

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA**



TITULO

Propuesta de plan de mantenimiento preventivo de la flota vehicular
de la empresa Casa de las Mangueras y Conexiones S.A.

AUTORES

Br Santiago Reynaldo Pérez Hernández.

Br Nelson Domingo Mairena Pérez.

TUTOR

Ing. William Urbina Espinoza.

Managua, 01 febrero de 2013

DECANATURA


A: Brs. Nelson Domingo Mairena Pérez
 Santiago Reynaldo Pérez Hernández

DE: Facultad de Tecnología de la Industria

FECHA Lunes 23 de Enero de 2012

Por este medio hago constar que su trabajo de Investigación Titulado "**Propuesta de Plan de Mantenimiento Preventivo de la Flota Vehicular de la Empresa "Casa de las Mangueras y Conexiones S.A".**". Que Contara con el Ing. William Urbina Espinoza, como profesor guía, ha sido aceptado por esta Decanatura por lo que puede proceder a su realización.

Cordialmente,


Ing. Daniel Cuadra Horney
Decano



Managua, 30 noviembre del 2012

Ing. Daniel Cuadra

Decano FTI

Su despacho

Estimado Ing. Cuadra

Por este medio me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que he revisado detalladamente el trabajo monográfico titulado: **"Propuesta de plan de mantenimiento preventivo de la flota vehicular de la empresa Casa de las mangueras y conexiones S.A"**, elaborado por los Bres. Nelson Domingo Mairena Pérez y Santiago Reynaldo PérezHernández, para optar al título de Ingeniero Mecánico.

Como tutor de este trabajo monográfico considero que el mismo cumple con los requisitos suficientes para ser discutido ante el jurado que Usted designe.

Agradeciendo su atención a la presente, le saludo cordialmente.


Ing. William Urbina Espinoza

Tutor

C.C Archivo




Nuestra Experiencia es su Garantía

Managua 10 de julio de 2012

A quien concierne

Por este medio hago constar que el trabajo monográfico "Propuesta de un plan de mantenimiento de la flota vehicular de la empresa Casa de las Mangueras y Conexiones S.A." elaborado por el Br. Nelson Mairena Pérez y el Br. Santiago Pérez Hernández se realizó de acuerdo a las condiciones y valores estadísticos manejados por la gerencia de la empresa, acorde con las políticas de mejora continua del estado mecánico de los vehículos de Casa de las Mangueras y Conexiones S.A.

Para más información llamar al teléfono 22401105 ext. 109.


Rolando Vargas Roa
Gerente General



SUCURSAL MONTOYA

Montoya 2½c. al Norte
Telf.: 2266-0256 / 2266-8380 / 2266-8378
Fax: 2266-6720

OFICINA CENTRALES

Km. 5 Carretera Norte, frente al paso desnivel Portezuelo,
sobre la marginal sus Managua, Nicaragua
Teléfono: PBX 2240-1105 * Fax: 2249-4619

www.mangueras.com.ni

SUCURSAL ORIENTAL

Antigua Cervecería 3½c. Abajo
Telf.: 2228-1664/2228-1169
Fax: 2222-4459



Líder en Ciencia y Tecnología

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Tecnología de la Industria

SECRETARIA DE FACULTAD

CONSTANCIA


El Suscrito Secretario de la Facultad de Tecnología de la Industria, hace constar que el Br:

MAIRENA PÉREZ NELSON DOMINGO

Carné: 2006-24275 Turno: Diurno Plan de estudios: 97, es Egresado de la carrera de Ingeniería Mecánica.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los catorce días del mes de diciembre del año dos mil doce.

Atentamente,


Ing. Wilmer Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad





Líder en Ciencia y Tecnología

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Tecnología de la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

PEREZ HERNANDEZ SANTIAGO REYNALDO

Carne: **2007-21701** Turno **Diurno** Plan de Estudios **972A** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERIA MECANICA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y uno días del mes de Septiembre del año dos mil doce.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad



DEDICATORIA

A DIOS

Por habernos permitido llegar hasta este punto y habernos dado salud, fortaleza y valor para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A NUESTROS PADRES

Por darnos la mejor educación y enseñarnos que todas las cosas hay que valorarlas, trabajarlas y luchar para lograr los objetivos de la vida.

A TODOS NUESTROS PROFESORES

No solo a los que estuvieron durante el proceso de lo que fue la carrera, sino a todos los de la vida, porque cada uno de ellos aportaron a formar parte de lo que somos. Son parte fundamental de lo que somos como persona y como profesionales, Gracias por brindarnos sus conocimientos.

INDICE

	PAG.
Capítulo 1	1
1.1. Resumen	1
1.2. Introducción	3
1.3. Planteamiento del problema	5
1.4. Justificación	7
1.5. Objetivo general	8
1.6. Objetivos específicos	8
Capítulo 2	9
Generalidades de la empresa	9
2.1. Aspectos generales de la empresa	9
2.1.1. Misión	11
2.1.2. Visión	11
2.1.3. Filosofía	11
2.1.4. Principios y valores	11
2.1.5. Análisis FODA	12
2.1.6. Objetivos de la empresa.	13
2.1.6.1. Objetivo general	13
2.1.6.2. Objetivos específicos	13
2.1.7. Funciones	13
2.2. Políticas de la empresa	14
2.2.1. Política de calidad	14
2.2.2. Objetivos de la calidad.	14
2.2.3. Política comercial	14
2.2.4. Política de operaciones	15
2.2.5. Política ambiental	15
2.2.6. Política de personal	15
2.2.7. Política de seguridad y salud ocupacional	16
2.2.8. Política financiera	16
2.2.9. Política de compras	16
2.2.10. Política de sistemas y tecnología	17
2.3. Estructura organizativa de casa de las mangueras .	17

2.4. Casa de las mangueras y conexiones s.a.	19
2.4.1. La junta directiva	19
2.4.2. Gerencia general	19
2.4.3. Administración	19
2.4.4. Aspectos de orden financiero	19
2.5. Alcance funcional gerencia de casa de las mangueras	20
Capítulo 3	22
Fundamentos teóricos	22
3.1 El mantenimiento	22
3.1.1. Filosofía de mantenimiento	22
3.1.2 principios de la administración de mantenimiento	23
3.1.3. Organización del mantenimiento	24
3.1.4. Objetivos fundamentales del mantenimiento	25
3.2. Gestión de mantenimiento	25
3.2.1. Planificación	27
3.2.2. Programación	27
3.2.3. Ejecución	27
3.2.4. Control	27
3.3. Costos de mantenimiento	28
3.4. Las políticas de mantenimiento	28
3.4.1. Método de la espera o “sufrir” el mantenimiento	29
3.4.2. La política de “dominar” el mantenimiento”	29
3.4.3. Política de mantenimiento de “prever”	29
3.5. Clasificación del trabajo de mantenimiento	29
3.5.1. Trabajo de emergencia	30
3.5.2. Trabajo de servicio	30
3.5.3. Trabajo de rutina	30
3.5.4. Mantenimiento preventivo	31
3.5.4.1. Plan de mantenimiento preventivo.	32
3.5.4.2. Recursos técnicos.	32
3.5.4.3. Inspección.	33
3.5.4.4. Clasificación de componentes.	33
3.5.4.5. Plan de mantenimiento preventivo.	34
3.5.4.6. Pasos a seguir:	34
3.5.4.7. Identificación del trabajo	35
3.5.4.7.1. Inspección formal	35
3.5.4.7.1.1. Inspecciones de mantenimiento preventivo	36

3.5.4.7.1.2. Auditoría de las instalaciones	36
3.5.4.7.1.3. Inspecciones del operario	37
3.5.4.7.2. Orden de trabajo	37
3.5.5. Mantenimiento correctivo	37
3.5.5.1. Trabajo menor	38
3.5.5.2. Trabajo mayor	38
3.5.6. Mantenimiento predictivo	40
3.5.6.1. Características del mantenimiento predictivo	41
3.5.6.2. Ventajas del mantenimiento predictivo	41
3.5.6.3. Programa de mantenimiento predictivo	42
3.6. Estimación del tiempo de mantenimiento	46
3.7. Asignación de los trabajos de mantenimientos	46
3.8. Indicadores de gestión de mantenimiento	46
3.9. Vehículo	48
3.10. Flota vehicular	49
3.11. Requerimiento de equipos	49
3.12. Selección del vehículo	49
3.13. Estilo de conducción de los operadores	49
3.14. Planes de mantenimiento	50
3.15. Concepción de un plan de mantenimiento	51
3.16. Periodicidad de intervención	52
3.17. Definición de administrar el mantenimiento	52
3.18. Visita de fosa para observar fallas eventuales	54
3.19. Gestión técnica	54
3.20. Análisis de fallas	55
3.21. Ajuste del mantenimiento por análisis técnico de fallas	56

3.22. Fallas en relación con las condiciones de operación	56
3.23. Fallas en relación con el estilo de conducción	56
Capítulo 4	58
Marco metodológico	58
4.1. Tipo de estudio	58
4.2. Diseño de la investigación	58
4.3. Población y muestra	58
4.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	59
4.4.1. Observación directa	59
4.4.2. Entrevistas	59
4.4.3. Revisión de material bibliográfico	59
4.4.4. Paquetes computarizados	60
4.5. Procedimiento	60
Capítulo 5	62
Situación actual	62
5.1. Análisis estadístico de la gestión de mantenimiento	62
5.1.1. Microbús tipo panel marca Chevrolet	65
5.1.2. Microbús Nissan	69
5.1.3. Vehículos Suzuki	74
5.1.4 Vehículos Isuzu	79
5.1.5 Toyota LandCruiser	84
5.1.6 Camioneta 4RUNNER	87
5.1.7 Renault Kangoo	90
5.2. Periodo de mantenimiento de los vehículos	93
5.3. Consumo de combustible mensual y km recorridos	100
5.4. Los desechos	110
5.4.1. Residuos peligrosos.	111
5.4.2. Potenciales impactos ambientales	112
5.4.2.1. Impactos en forma de molestias públicas	112
5.4.2.2. Impactos en la salud pública	113
5.4.2.3. Impactos directos.	113
5.4.2.4. Problemas con los recursos naturales	114
5.4.2.5. Problemas socioculturales	116

5.5. Selección de proveedores	117
5.5.1. Precio	117
5.5.2. Calidad	118
5.5.3. Pago	118
5.5.4. Entrega	119
5.5.5. Servicio de post venta	119
5.5.6. Otros factores	120

Capítulo 6 123

Resultados 123

6.1. Factibilidad de aplicación del mantenimiento predictivo.	123
---	-----

6.2. Análisis de las medición de holguras	123
---	-----

6.2.1 procedimiento para el análisis de desgaste.	125
---	-----

6.2.1.1. Sistema de frenos	125
----------------------------	-----

6.2.1.2 Sistema de dirección	125
------------------------------	-----

6.2.1.3 Válvulas de motor	126
---------------------------	-----

6.2.1.4 Embrague	127
------------------	-----

6.2.1.5 Correas	127
-----------------	-----

6.3. Inspección visual	127
------------------------	-----

6.3.1. Organización del servicio de inspección	127
--	-----

6.4. Conclusiones	128
-------------------	-----

6.5. Recomendaciones	129
----------------------	-----

Índice de tablas

	PAG
Tabla 5.1 Flota vehicular de C.M	64
Tabla 5.2 Departamentos que está dividida la flota de C.M.	64
Tabla 5.3 Fallas del Chevrolet CMV.	65
Tabla 5.4. Diferentes fallas de los Chevrolet CMV	67
Tabla 5.5 Porcentaje de fallas en los diferentes meses	68
Tabla 5.6 Fallas del Nissan	70
Tabla 5.7 Diferentes fallas de los Nissan	71
Tabla 5.8 Porcentaje de fallas en los diferentes meses.	72
Tabla 5.9 Fallas del Suzuki	75
Tabla 5.10 Diferentes fallas de los Suzuki.	76
Tabla 5.11 Porcentaje de fallas en los diferentes meses.	77
Tabla 5.12 Fallas del Isuzu TFR y NPR	79
Tabla 5.13a y tabla 5.13b Diferentes fallas de los Isuzu TFR y NPR	80

Tabla 5.14 Porcentaje de fallas en los diferentes meses	81
Tabla 5.15 Fallas del Toyota LandCruiser	84
Tabla 5.16 Porcentaje de fallas en los diferentes meses.	86
Tabla 5.17 Fallas del Toyota 4Runner	87
Tabla 5.18 Diferentes fallas de los Toyota 4Runner.	88
Tabla 5.19 Tabla 5.17 Fallas del Renault Kangoo.	90
Tabla 5.20 Porcentaje de fallas en los diferentes meses	91

Indice de graficas

	PAG
Grafica 5.1 Representación Porcentual en los diferentes departamentos.	65
Grafica 5.2 Diferentes tipos de fallas en los Chevrolet CMV.	66
Grafica 5.3 Diferentes fallas de los Chevrolet	67
Grafica 5.4 Diferentes meses que presentaron falla los Chevrolet CMV.	68
Grafica 5.5 Diagrama causa-efecto para Chevrolet	69
Grafica 5.6 Diferentes tipos de fallas en los Nissan.	70
Grafica 5.7. Diferentes fallas de los Nissan.	72
Grafica 5.8 Diferentes meses que presentaron falla los Nissan.	73
Grafica 5.9 Diagrama causa-efecto para Nissan	74
Grafica 5.10 Diferentes tipos de fallas en los Suzuki	75
Grafica 5.11. Diferentes fallas de los Suzuki	76
Grafica 5.12 Diferentes meses que presentaron falla los Suzuki.	77
Grafica 5.13 Diagrama causa-efecto para Suzuki	78
Grafica 5.14 Diferentes tipos de fallas en los Isuzu.	79
Grafica 5.15. Diferentes fallas de los Isuzu NPR	80
Grafica 5.16 Diferentes fallas de los Isuzu TFR.	81
Grafica 5.17 Diferentes meses que presentaron falla los Isuzu.	82
Grafica 5.18 Diagrama causa-efecto para Isuzu	83
Grafica 5.19 Diferentes tipos de fallas en los LandCruiser	85
Grafica 5.20 Diferentes meses que presentaron falla las LandCruiser.	86
Grafica 5.21 Diagrama causa-efecto para LandCruiser	87
Grafica 5.22 Diferentes tipos de fallas en las Toyota 4Runner.	88
Grafica 5.23 Diagrama causa-efecto para Toyota 4Runner	89
Grafica 5.24 Diferentes tipos de fallas en el Renault Kangoo.	90
Grafica 5.25. Diferentes fallas de los Renault Kangoo	91
Grafica 5.26 Diferentes meses que presentaron falla los Renault Kangoo.	92
Grafica 5.21 Diagrama causa-efecto para Renault Kangoo	93

Indice de figuras

	PAG
Figura 2.1 Ubicación geográfica de Casa de las Mangueras.	10

Figura 2.2 Organigrama de la Empresa Casa de las Mangueras	18
--	----

BIBLIOGRAFIA	131
---------------------	-----

ANEXOS

Formato de inspección de llantas

Formato de entrega y asignación de vehículos

Formato de orden de trabajo

CAPITULO 1

1.1. RESUMEN

En el siguiente Trabajo de Grado se presenta el Diseño de un Plan de Mantenimiento Preventivo para la Flota vehicular de la Empresa Casa de las Mangueras y Conexiones S. A. éste se desarrolló inicialmente analizando estadísticamente la gestión de mantenimiento del Taller de mantenimiento vehicular, en función del número de fallas y demoras presentadas por los equipos en un período de 9 meses, determinando de esta manera la disponibilidad, confiabilidad y criticidad de éstos. A través de este estudio se pudo evidenciar que muchas de los vehículos de la flota de la empresa no cumple con la disponibilidad requerida por ésta (95 % de disponibilidad) para realizar las distintas labores de ventas, traslado y distribución, lo cual muestra una alta criticidad de éstos y la necesidad de la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo que disminuya las demoras en el mantenimiento de los equipos. Seguidamente se analizó la fuerza laboral con la que cuenta el taller y se constató que ésta posee la capacitación para realizar las labores de mantenimiento. Posteriormente se identificó el conjunto de variables operacionales que intervienen en el funcionamiento de los vehículos, resumida a través de una matriz de variables enfocada en el análisis de fallas la cual fue la base para la creación de los estándares de inspección elaborados, para finalmente diseñar el plan de mantenimiento preventivo de los vehículos que permitirá el análisis de los parámetros de funcionamiento asociados a la evolución de las fallas para determinar en qué período de tiempo esas fallas van a tomar una relevancia importante para planificar todas las intervenciones con tiempo suficiente, evitando que las mismas generen consecuencias graves aumentando la disponibilidad operativa de los equipos. El plan de mantenimiento preventivo basado en el análisis de fallas utilizado proporciona indirectamente la condición de los equipos en relación a los sistemas mecánicos, tren de potencia y motor, permitiendo

controlar los niveles de contaminación y desgaste de los componentes y determinando el período de reemplazo de las partes asociadas al problema.

1.2. INTRODUCCION

Casa de las Mangueras y Conexiones S.A. (CM) es una empresa privada de Nicaragua, creada para la comercialización de productos y equipos industriales dentro del país. Los productos y equipos son importados desde Costa Rica, México, Estados Unidos, China e Italia. La Gerencia de CM tiene como funciones garantizar el cumplimiento de los programas de ventas en términos de costo, calidad y oportunidad; el despacho y distribución de productos conforme a las especificaciones del cliente; la disponibilidad de los vehículos, equipos e instalaciones de las plantas de almacenamiento de los productos de acuerdo con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo; además de asegurar el estudio, propuesta e implementación de mejoras operativas al sistema de manejo de ventas, entre otros. Para lograr la función de garantizar la disponibilidad de los equipos e instalaciones, la Gerencia cuenta con dos (2) talleres de mantenimiento, los cuales son: Taller de servicio y Taller automotriz, siendo este último el encargado de mantener en condiciones operativas una flota de treinta y cinco (35) vehículos integrados por: microbuses tipo panel, camionetas pickup, camionetas stationwagon y camiones de hasta doce toneladas.

Los vehículos son requeridos con una alta disponibilidad (95% de disponibilidad) en las distintas áreas de la operación, puesto que estos realizan labores importantes de distribución, entrega y traslado en el área ventas y gerencia. Sin embargo, estos equipos no pueden responder completamente a estos requerimientos, debido a que presentan fallas que muchas veces son corregidas en largos períodos de tiempo cuando los repuestos necesarios no se encuentran en el stock de la empresa, y hay que pedirlos a los distribuidores locales, nacionales o extranjeros tardando hasta varias semanas en llegar, causando la paralización del vehículo, además de ocasionar mayores costos al dañarse partes asociadas a la principal. Es por esto que se ve la necesidad del diseño de un plan de mantenimiento preventivo que permita detectar las fallas antes de que esta

ocurra y de esa manera se puedan tomar las medidas necesarias para que la reparación del equipo se realice en el menor tiempo posible, evitando al máximo las demoras, aumentando así la disponibilidad de los equipos.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El mantenimiento es uno de los factores claves para la buena operación y desarrollo de las plantas industriales. Este se puede definir como el conjunto de actividades ejecutadas para mantener en buenas condiciones de funcionamiento los bienes, equipos e instalaciones que posee la empresa que permitan la maximización de la disponibilidad de estos para la producción.

Dependiendo de la forma, el objetivo y la oportunidad en que se realizan las acciones, se pueden resaltar tres tipos de mantenimiento: el preventivo, correctivo y predictivo, permitiendo este último la detección de las anomalías que presente el equipo, mediante el análisis e interpretación de los parámetros de funcionamiento. La empresa Casa de las Mangueras y Conexiones S.A. cuenta con una gerencia de operaciones para el área de ventas y una gerencia de importaciones que se encarga del área de bodega, almacén y transporte.

El taller de mantenimiento de la flota se encarga de realizar labores de mantenimiento a treinta y cinco vehículos comprendidos por: microbús tipo panel, camionetas pickup, camioneta stationwagon y camiones de hasta doce toneladas. Estos equipos se requieren en cada una de las distintas áreas de almacenamiento, operación y transporte de gerencia.

Sin embargo ésta disponibilidad se ha visto afectada por el alto índice de fallas que actualmente presentan los vehículos, producto de la disminución del promedio de vida útil de estos, la falta de seguimiento del programa de mantenimiento preventivo y de las variables operacionales de funcionamiento. Debido a esto, a los vehículos de venta se les presta un mayor número de mantenimientos correctivos que preventivos, lo cual es perjudicial para la Gerencia de C.M. puesto que incurre en gastos excesivos de repuestos, a causa que es más costosa la reparación del equipo cuando este falla (un 40% más en el caso del motor), al dañarse partes asociadas a la principal, además de que si los repuestos o partes

del equipo necesarios para reparar los vehículos no se encuentran disponibles en el stock de la empresa, son pedidos a la Empresa Grupo Q S.A., Casa Pellas S.A. u otros proveedores nacionales (Nicaragua), la cual localiza los repuestos tanto a nivel nacional como en el exterior, tardando hasta semanas en llegar al taller, produciendo daños mayores y la paralización total del equipo.

La situación anteriormente planteada conlleva a desarrollar el presente estudio donde se dé respuesta a la siguiente problemática: la alta frecuencia de fallas de la flota de equipos del área de ventas, trae como consecuencia una baja disponibilidad de los equipos, además de altos costos para la empresa y el no cumplimiento de las metas de producción; para esto será necesario desarrollar el presente trabajo con el propósito de diseñar un plan de mantenimiento preventivo que permita la detección de las fallas en los vehículos antes de que ocurran, para así poder tomar todas las medidas necesarias para corregirlas en el menor tiempo posible, evitando al máximo las demoras y los gastos en repuestos.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Los equipos que conforman la flota del área de la empresa C.M. están sometidos a un plan de mantenimiento preventivo y correctivo, que no les proporciona una mantenibilidad y disponibilidad acorde con las nuevas exigencias de la empresa, debido a que muchas veces las fallas que presentan los equipos requieren mucho tiempo para ser corregidas, puesto que los repuestos tardan hasta varias semanas en llegar al taller cuando no se encuentran en el stock de la empresa, además que los costos por la realización del mantenimiento correctivo son mayores, debido a que se dañan partes asociadas a la principal. Es por esto que la Gerencia de C.M. vio la necesidad de desarrollar un programa de mantenimiento preventivo a los equipos específicamente en los sistemas de transmisión, motor, carrocerías y partes eléctricas, a través del análisis de los parámetros de funcionamiento asociados a la evolución de las fallas, para determinar en qué período podrían ocurrir las fallas de los equipos y así poder planificar todas las intervenciones con tiempo suficiente, evitando que las mismas ocasionen consecuencias graves.

1.5. OBJETIVO GENERAL

- Elaborar un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la empresa Casa de las Mangueras y Conexiones S.A.

1.6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar el inventario de los equipos que posee la empresa.
- Realizar diagnósticos del estado técnico de la flota vehicular.
- Diseñar los formatos necesarios para llevar un control correcto del mantenimiento de cada vehículo.
- Evaluar las variables que provocan el aumento de los costos en el mantenimiento de la flota de esta empresa.
- Plantear parámetros de selección de proveedores de materiales, repuestos y servicios externos.
- Garantizar un buen control de los desechos tóxicos (químicos o sólidos) que puedan contaminar la empresa y el medio ambiente.
- Elaborar un presupuesto mensual de las necesidades de los vehículos.

CAPÍTULO 2

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

Casa de las Mangueras es una compañía dedicada a la venta, asesoría y suministro de equipos industriales en las diferentes áreas económicas, colaborando como factor fundamental del progreso de nuestro país.

Dispone de un variado y extenso inventario de productos fabricados bajo los más estrictos estándares de calidad garantizando así el funcionamiento óptimo de los equipos.

El compromiso con sus clientes los obliga a permanecer en un sistema de mejoría continua, basado en la capacitación de su personal y ofrecer el mejor precio altamente competitivo, sin perder de vista la calidad.



Figura 2.1 Ubicación geográfica de Casa de las Mangueras y Conexiones.

2.1.1. MISIÓN

Somos una empresa que contribuye al desarrollo económico del país, proporcionando productos y servicios de calidad mundial, basados en nuestra experiencia, servicio personalizado, precios competitivos, apoyados en tecnología de punta y recursos humanos calificados para satisfacción de nuestros clientes internos y externos.

2.1.2. VISIÓN

Ser la empresa líder en mercado nacional suministrando soluciones integrales a la industria y consumidores finales, con personal orientado a la mejora continua que utiliza tecnología de punta para satisfacer a nuestros clientes internos y externos.

2.1.3. FILOSOFIA

Nuestra experiencia, el servicio personalizado a nuestros clientes y nuestros precios competitivos serán las bases para alcanzar la visión sustentada en los valores familiares y organizacionales.

2.1.4. PRINCIPIOS Y VALORES

En la búsqueda de definir los valores de la organización, se ha tomado en cuenta el concepto de cultura organizacional, la cual se define como “el conjunto de valores, suposiciones implícitas, creencias, actitudes y expectativas compartidas por los miembros de la organización.

Honestidad

Principio de actuación: Coherencia entre palabra y acción

Respeto

Principio de actuación: Objetividad

Lealtad

Principio de actuación: Compromiso de fidelidad con la compañía

Esfuerzo

Principio de actuación: Constancia en el propósito

Trabajo en equipo

Principio de actuación: Sumando esfuerzos, todos valemos

2.1.5. ANALISIS FODA

El análisis de FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) permitió definir a la empresa, permitirán mantenerlas y mejorarlas, de igual forma las oportunidades para capitalizarlas en sus estrategias de negocios y debilidades como un área de oportunidad para mejorar su trabajo interno y las amenazas como un eje de atención para minimizarlas y convertirlas en oportunidades.

Se presentan las más destacadas Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de CM.

F <ul style="list-style-type: none">- Empresa de referencia nacional.- Personal capacitado y con experiencia.- Solidez en inventario.- Respaldo de garantía.- Variedad de productos de oferta.- Servicio de asistencia técnica.- Excelencia en calidad de los productos.- Capacitación continua al personal.	O <ul style="list-style-type: none">- Ampliar el mercado.- Brindar atención personalizada.- Mejora continua.
D <ul style="list-style-type: none">- Falta de control en el área de mantenimiento.- Carece de excelentes relaciones humanas (empleador-trabajador).- Salarios bajos en áreas importantes.	A <ul style="list-style-type: none">- Mayores egresos por daños a vehículos.- Fuga de personal.- Perdidas de inventario.

2.1.6. OBJETIVOS DE LA EMPRESA.

2.1.6.1. OBJETIVO GENERAL

Su objetivo consiste en la satisfacción de sus clientes, perfeccionando sus operaciones y así proporcionar un excelente servicio en el suministro de filtros, mangueras y conexiones, balineras, amortiguadores, revestimiento de fricciones, herramientas para talleres, sistemas de frenos y escape para equipos pesados, entre otras líneas para equipos livianos, pesados, marinos e industriales desde hace más de 10 años, sirviendo en todo el territorio nacional, conceptualizando el alto grado de responsabilidad, seriedad y así mismo, como objetivo fundamental el servicio a nuestros clientes.

2.1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) contribuir al desarrollo económico del país, proporcionando productos y servicios de calidad mundial, basados en su experiencia, servicio personalizado, precios competitivos y apoyados en tecnología de punta.
- b) Comercializar sus productos tanto a nivel nacional como internacional.
- c) Suministrar oportunamente los volúmenes de productos industriales demandado por los clientes.
- d) Mantener un programa de capacitación desarrollo y motivación del personal para los mejoramientos continuos de sus procesos.
- e) Obtener un máximo de eficiencia de su proceso comercial.
- f) Aumentar el valor agregado nacional y asegurar la disponibilidad del material para el desarrollo industrial nacional.

2.1.7. FUNCIONES

- a) Cumplir con los programas de producción y despacho que permita satisfacer los volúmenes requerido por los clientes
- b) Satisfacer los requisitos de calidad de los productos exigido por los clientes.

- c) Suministrar oportunamente los volúmenes de productos demandado por los clientes.
- d) Mantener un programa de capacitación, desarrollo y motivación del personal para el mejoramiento continuo de sus procesos.

2.2. POLÍTICAS DE LA EMPRESA

Dentro del marco que guía la gestión en todos los niveles de la organización, CASA DE LAS MANGUERAS Y CONEXIONES S. A. ha definido e implantado sus políticas en materia de Calidad, Comercial, Operaciones, Ambiente, Personal, Prevención y Control de Riesgos, Financiera, Administrativa, Tributaria, de Compras, Sistemas y Tecnología, para asegurar la satisfacción de sus clientes, la preservación de la salud de sus trabajadores y del medio ambiente.

2.2.1. POLÍTICA DE CALIDAD

Su política es importar, procesar y suministrar productos industriales , cumpliendo con los requisitos acordados con los clientes y mejorando continuamente la eficiencia del sistema de gestión de la calidad.

2.2.2. OBJETIVOS DE LA CALIDAD.

- a) Cumplir con los programas de producción y despacho que permitan satisfacer los volúmenes requeridos por los clientes.
- b) Satisfacer los requisitos de calidad del producto exigidos por los clientes.
- c) Suministrar oportunamente los volúmenes de productos demandados por los clientes.
- d) Mantener un programa de capacitación, desarrollo y motivación del personal para el mejoramiento continuo de sus procesos.

2.2.3. POLÍTICA COMERCIAL

Es política de Casa de las Mangueras y Conexiones S.A. mantener una óptima relación con sus clientes, basada en la equidad y la cooperación, en procura del

beneficio mutuo y en un marco de buena voluntad, respeto y consideración entre las partes.

2.2.4. POLÍTICA DE OPERACIONES

Es política de Casa de las Mangueras y Conexiones S.A. realizar sus procesos de producción considerando el óptimo aprovechamiento de los recursos y cumpliendo los requisitos de calidad, cantidad y oportunidad comprometidos, en un marco de alta consideración hacia los trabajadores, el medio ambiente y las instalaciones de producción.

2.2.5. POLÍTICA AMBIENTAL

Casa de las Mangueras y Conexiones S.A. reconoce que la conservación del medio ambiente es una necesidad básica y en tal sentido asume los siguientes compromisos:

- a) Adoptar un Sistema de Gestión Ambiental siguiendo lineamientos del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales.
- b) Asegurar un adecuado desempeño ambiental por parte de los proveedores de bienes y servicios.
- c) Realizar y apoyar la cooperación, el entrenamiento y la motivación ambiental en las partes interesadas de la organización a fin de adoptar prácticas compatibles con la prevención y el control de la contaminación.
- d) Promover acciones cónsonas con la naturaleza y magnitud de aspectos e impactos ambientales identificados y asegurar niveles de la calidad ambiental exigidos en las regulaciones vigentes.
- e) Promover la incorporación de la variable ambiental en los nuevos proyectos que desarrolla la empresa.

2.2.6. POLÍTICA DE PERSONAL

Es política Casa de las Mangueras y Conexiones S.A. disponer del personal requerido, tanto en calidad como en cantidad, para el logro de sus objetivos

estratégicos propiciando su motivación y crecimiento personal y profesional a través de:

- a) El entrenamiento y desarrollo de las competencias requeridas,
- b) El establecimiento y mantenimiento de condiciones adecuadas del ambiente de trabajo.
- c) La armonía en las relaciones laborales, manteniendo una atmósfera de paz laboral.

2.2.7. POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Es política de Casa de las Mangueras y Conexiones S.A. mantener un ambiente laboral apropiado, ofreciendo las condiciones y factores de seguridad y salud ocupacional donde los colaboradores desempeñen sus actividades de forma productiva y responsable, mejorando continuamente la gestión dentro del marco legal vigente.

2.2.8. POLÍTICA FINANCIERA

Es política de Casa de las Mangueras y Conexiones S.A. asegurar la captación, disponibilidad y administración eficiente de los recursos monetarios, necesarios para el desarrollo de sus actividades; así como también para impulsar oportunidades de crecimiento y competitividad de la organización que a su vez generen bienestar a todos sus componentes.

2.2.9. POLÍTICA DE COMPRAS

Es política de Casa de las Mangueras y Conexiones S.A. mantener una relación de mutuo beneficio con sus proveedores dentro de las normativas legales vigentes, en un marco de alta transparencia en el proceso, en procura de las mejores condiciones de calidad, precio y oportunidad en la entrega de bienes y servicios, dando prioridad a aquellos que impulsen el desarrollo nacional.

2.2.10. POLÍTICA DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍA

Es política de Casa de las Mangueras y Conexiones S.A. propiciar la instalación de las tecnologías informáticas de vanguardia que sean de utilidad para el negocio, en procura de obtener ventajas competitivas y potenciar el mejoramiento continuo de sus procesos.

2.3. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE CASA DE LAS MANGUERAS Y CONEXIONES S.A.

Casa de las Mangueras y Conexiones S.A cuenta con la Estructura Organizativa mostrada a continuación: (Ver figura 2.2)

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA EMPRESA CASA DE LA MANGUERAS Y CONEXIONES S.A.

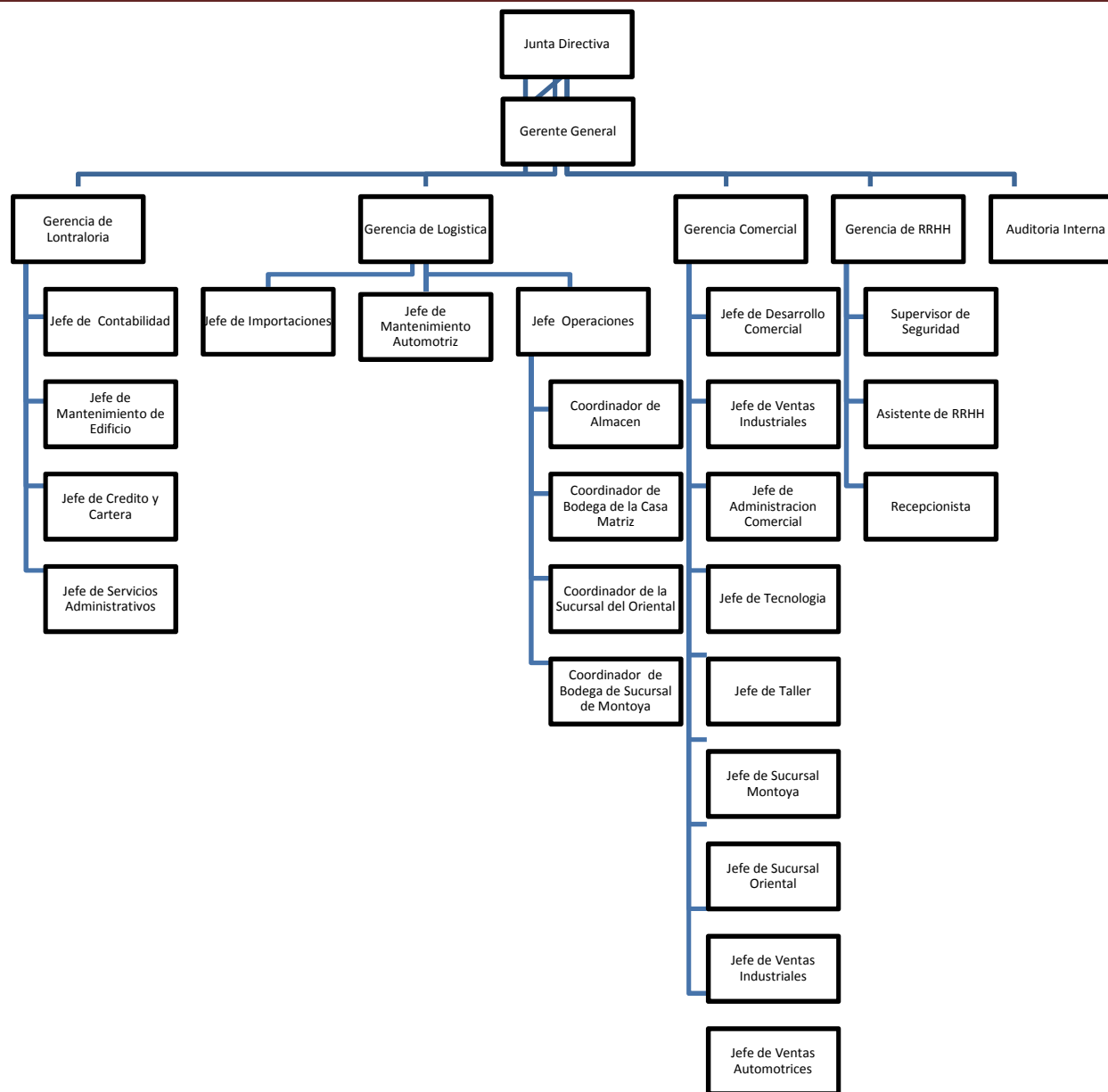


Figura 2.2 Organigrama de la Empresa Casa de las Mangueras y Conexiones S.A.

2.4. CASA DE LAS MANGUERAS Y CONEXIONES S.A.

En la actualidad Casa de las Mangueras y conexiones S.A. consta de cuatro gerencias de línea dependiendo del gerente general y un departamento de importaciones que también depende del gerente general. La gerencia de Recursos Humanos a pesar de tener un rango de gerencia, su nivel organizativo está como jefatura de departamento.

2.4.1. LA JUNTA DIRECTIVA

Es el órgano máximo de dirección y al que el Gerente General a cargo, debe rendir cuentas en toda la Empresa.

2.4.2. GERENCIA GENERAL

Se concentra la toma de decisiones de la Empresa. Todas las decisiones importantes sobre gestión de gastos, personal de trabajo y planes de trabajo deben ser aprobadas por el gerente general y se resuelven aspectos de orden operativo.

2.4.3. ADMINISTRACION

Contiene funciones dispersas en el área de Recursos Humanos, contabilidad y manejo de créditos, también aspectos de orden logísticos.

2.4.4. ASPECTOS DE ORDEN FINANCIERO

La gerencia financiera oficialmente constituida en el organigrama de la Empresa aglutina funciones como son el área de Contabilidad y Cartera, la titularidad de la Gerencia, la operatividad de autorización que genera la Empresa en cuanto a cheques, trámite de compras, órdenes de compra, etc., tiene otra función como es la revisión de planilla.

Operaciones

Las funciones del Gerente de Operaciones se concentran en el área técnica y

operativa del negocio, principalmente en ventas por su experiencia y capacidad en el giro del negocio, concentra aspectos de orden administrativo como es la Administración de Caja Chica y otras de orden logísticos de la Empresa.

Almacén

El área de almacén tiene claramente definida sus actividades, realiza traslados de mercadería desde los Almacenes fiscales, descarga la mercadería hacia la bodega principal o sucursales, realiza el ingreso y la descarga de la mercadería del sistema de inventario de la empresa y funciona de acuerdo a las necesidades de la Empresa.

Importaciones

Los pedidos para importaciones se generan desde la Gerencia General, estos llegan al área de importaciones, donde se elabora la cotización correspondiente para ser enviada a los proveedores.

2.5. ALCANCE FUNCIONAL GERENCIA DE CASA DE LAS MANGUERAS Y CONEXIONES S.A.

- a. Garantizar el cumplimiento de los programas de ventas en términos de costos, calidad y oportunidad, según requerimientos del cliente y la misión de la Empresa.
- b. Garantizar el despacho de mercadería conforme a las especificaciones del cliente.
- c. Garantizar la disponibilidad de los sistemas, equipos e instalaciones de los talleres, de acuerdo con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo.
- d. Asegurar el estudio, propuesta e implementación de mejoras operativas al manejo de ventas.

- e. Asegurar que los proyectos menores se ejecuten de acuerdo a los términos y condiciones acordadas.
- f. Garantizar la efectiva administración de los cambios organizacionales.
- g. Garantizar la administración responsable de los recursos asignados.
- h. Garantizar la sostenibilidad en la Empresa de la gestión de la Calidad.

CAPÍTULO 3

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

3.1 EL MANTENIMIENTO

El mantenimiento consiste en asegurar la disponibilidad de las maquinarias, servicios e instalaciones para que las unidades productivas puedan cumplir sus compromisos de producción con costos mínimos y máxima disponibilidad. Esta última es la probabilidad estadística de que un objeto este operativamente en condiciones de cumplir su función, cuando se requiera, por su parte la confiabilidad es la probabilidad estadística de que un equipo opere tal como fue diseñado, durante un intervalo de tiempo específico. Estos están ligados íntimamente con la mantenibilidad, la cual es la probabilidad de que un sistema se pueda efectivamente reparar en un período de tiempo determinado.

3.1.1. FILOSOFÍA DE MANTENIMIENTO

La filosofía de mantenimiento de una planta es básicamente la de tener un nivel mínimo de personal de mantenimiento sin que se comprometa la seguridad. Para lograr esta filosofía, las siguientes estrategias pueden llegar a jugar un papel fundamental si se llegan a aplicar las combinaciones de la forma correcta:

- Mantenimiento correctivo o por fallas.
- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento con base en el tiempo con uso.
- Mantenimiento preventivo con base en las condiciones.
- Mantenimiento de oportunidad.
- Detección de fallas.

- Modificación del diseño.
- Reparación general.
- Reemplazo.

3.1.2 PRINCIPIOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE MANTENIMIENTO

Se puede definir el mantenimiento como las actividades realizadas para conservar las propiedades (edificios o inmuebles, equipos, instalaciones, herramientas, etc.), en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico.

El mantenimiento, actividad ligada a la operación de instituciones, tiene como primordial objetivo el asegurar que dichas instituciones funcionen en condiciones compatibles con los objetivos de los programas de prestación de servicios, cumpliendo dichos objetivos dentro del nivel óptimo de operación.

El mantenimiento de los edificios, instalaciones y equipos, es uno de los aspectos más importantes en la administración de una institución, esto debido a que el mantenimiento adecuado y efectivo, es la manera más segura de incrementar el servicio prestado al público y minimizar los costos de operación.

El mantenimiento es vital para el buen funcionamiento de cualquier institución, pero para que sea efectivo es necesario aplicar ciertos principios que serán la guía para lograr la misión de mantener en óptimas condiciones las instalaciones y maquinaria, adecuada utilización de recursos materiales y de mano de obra; esto se logra por medio de lo siguiente:

- Disponibilidad constante de instalaciones y equipo.
- Preservar la inversión de capital.
- Absoluta confiabilidad en las instalaciones y equipo.
- Que exista control estadístico de las actividades.
- Reparar y restaurar la capacidad productiva.

- Reemplazar o reconstruir la capacidad productiva agotada.

Es importante conocer los propósitos de la administración de mantenimiento entre los que tenemos:

- Hacer un mantenimiento programado y no esperar que ocurra una falla.
- Tener un control seguro de los recursos para dar mantenimiento.
- Dar un nivel adecuado de mantenimiento.
- Iniciar una acción proactiva en lugar de reactiva.
- Delegar al supervisor de mantenimiento las tareas administrativas diarias que interfieran con el liderazgo del equipo de trabajo.
- Contar con la información necesaria sobre las áreas y sus problemas específicos que necesiten atención especial.

Al tener una administración de mantenimiento exitosa, los beneficios a corto y largo plazo son:

- Mayor beneficio económico al preservar por más tiempo las instalaciones y maquinaria.
- Mejorar la confiabilidad y disponibilidad del equipamiento para dar un mejor servicio.
- Mejorar las relaciones laborales del personal.
- Incrementar la productividad de los trabajadores.

3.1.3. ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO

Una organización de mantenimiento puede ser de diversos tipos, pero en todos ellos aparecen los tres componentes siguientes:

- a) Recursos: comprende personal, repuestos y herramientas, con un tamaño, composición, localización y movimientos determinados.
- b) Administración: una estructura jerárquica con autoridad y responsabilidad que decida que trabajo se harán, cuando y como debe llevarse a cabo.
- c) Planificación del trabajo y sistema de control: un mecanismo para planificar y programar el trabajo, y garantizar la recuperación de la información necesaria para que el esfuerzo de mantenimiento se dirija correctamente hacia el objetivo

definido.

3.1.4. OBJETIVOS FUNDAMENTALES DEL MANTENIMIENTO

Los principales objetivos del mantenimiento, manejados con criterio económico y encausado a un ahorro en los costos generales de producción son:

- Llevar a cabo una inspección sistemática de todas las máquinas, con intervalos de control para detectar oportunamente cualquier desgaste o rotura, manteniendo los registros adecuados.
- Mantener permanentemente los equipos e instalaciones, en su mejor estado para evitar los tiempos de parada que aumentan los costos.
- Prolongar la vida útil de los equipos e instalaciones al máximo.
- programar revisión en la maquinaria y equipos para disminuir las posibilidades de daño y rotura.
- Controlar el costo directo del mantenimiento mediante el uso correcto del tiempo, materiales, hombres y servicio.
- Disminuir los accidentes laborales

3.2. GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

La Gestión de Mantenimiento involucra cuatro procesos diferenciables: Planificación, Programación, Ejecución y Control.

Entendiendo por Mantenimiento el servicio que tiene por objeto lograr una adecuada disponibilidad de los equipos al menor costo posible. Este atiende a dos tipos, según el concepto universal de mantenimiento, el programado, en el cual se prevén las intervenciones, los recursos y los trabajos a ejecutar y el no programado, donde las intervenciones se realizan de emergencia, por lo general ocasionan paradas de los medios que prestan el servicio de transporte.

EL CONSEJO VENEZOLANO DE LA INDUSTRIA FUNDACIÓN EDUCACIÓN INDUSTRIA (1992) señala lo siguiente: El mantenimiento industrial es un conjunto de actividades realizadas para conservar los bienes, equipos e instalaciones que la empresa posee, en buenas condiciones de funcionamiento, de manera que se garantice la producción del bien o servicio.

De acuerdo con lo planteado la gestión de mantenimiento está en función de la disponibilidad operativa de los equipos de modo que pueda garantizar el cumplimiento del objetivo para el cual se requieren los mismos.

Es obligación primordial de la función mantenimiento el contribuir a la obtención de las metas de la empresa de la que es parte integrante, estas deben figurar dentro del cuadro de objetivos generales de la organización y se introducen, por lo general de una manera modificada, en las diferentes subdivisiones de la función, llegando a ser fundamentales en los deberes del trabajador que realiza las tareas básicas en las áreas de: Planificación e Inspección, Ejecución, Análisis y Control.

El mantenimiento es exclusivamente una acción humana, en relación con ello.

OLLARVES (1995) señala: El mantenimiento es un servicio a la operación que tiene por objeto lograr una adecuada disponibilidad de los equipos al menor costo posible.

Por otro lado el mantenimiento es una herramienta absolutamente necesaria para la dirección global de las organizaciones, en este sentido MOSQUERA y Otros (1995) afirman que “El mantenimiento es la probabilidad de que un sistema opera a toda capacidad durante un período de tiempo determinado”.

De acuerdo al planteamiento anterior el mantenimiento tiene objetivos fundamentales basados en la disponibilidad de los equipos, en tal sentido NEWBROUGH (1997) señala: El mantenimiento consiste en maximizar la

disponibilidad de máquinas y equipos para la producción. Preservar el valor de las instalaciones, minimizando el uso y el deterioro. Conseguir estas es la forma más económica posible y a largo plazo.

También es objetivo de la función de mantenimiento impulsar y cooperar a la generación de utilidades para la empresa, por lo que es necesario conservar en condiciones operativas las instalaciones que contribuyen a la producción, conservar en un estado máximo de eficiencia y un costo mínimo.

3.2.1. PLANIFICACIÓN

Planificar es el proceso mediante el cual se definen los objetivos a alcanzar en la gestión y se determinan las estrategias de acción a implantar de acuerdo a criterios basados en las políticas, prioridades de la corporación y estimación de costos.

3.2.2. PROGRAMACIÓN

El proceso de programar se inicia cuando se asocia a cada acción de mantenimiento una escala de tiempo y de utilización de recursos. El programa establece los tiempos esperado de inicio y terminación de la acción y se formula asignando recursos hasta el límite de disponibilidad, de acuerdo a las necesidades de la planificación previa.

3.2.3. EJECUCIÓN

El concepto de ejecución vincula dos (02) acciones administrativas de singular importancia como lo son: la dirección y la coordinación de los esfuerzos del grupo de realizadores de las actividades generadas en los procesos de planificación y programación, y que garantizan el logro de los objetivos propuestos.

3.2.4. CONTROL

El control es la comprobación de que las personas, instalaciones, sistemas y

equipos están actuando u operando sin desviaciones con relación a la norma o parámetro determinado, y si existe corregirlas tomando las acciones necesarias para ello.

3.3. COSTOS DE MANTENIMIENTO

El costo de mantenimiento varía mucho y queda ligado a la actividad y al sistema de operación. Generalmente este rubro representa entre un 7 y 18% del costo operativo.

Si el costo de mantenimiento permite determinar los costos directos por rubro, los costos indirectos tendrían que ser también afectados para llegar al costo real de utilización. Es necesario desglosar los costos de mantenimiento en rubros que son:

- Mano de obra (externa e interna)
- Refacciones
- Combustibles
- Repuestos
- Materiales
- Herramientas y Equipo de trabajo
- Llantas
- Lubricantes

El rubro de llantas puede distorsionar el análisis, puesto que sus cambios se realizan de manera puntual y pueden modificar el costo total.

3.4. LAS POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO

En materia de mantenimiento, el vocabulario es muy extenso. Se habla de operaciones de diagnóstico, de conservación, pero la noción de mantenimiento preventivo es el concepto más común, ya que los especialistas de mantenimiento prefieren asegurarse de que la máquina no fallará al momento de requerirla en servicio.

En realidad, se pueden observar tres tendencias en materia de política de mantenimiento

“sufrir – dominar - prever”

3.4.1. MÉTODO DE LA ESPERA O “SUFRIR” EL MANTENIMIENTO

La política de la espera es aquella en la cual la empresa espera la falla para hacer la reparación; tal es el caso de la mayoría de las empresas de autotransporte, es decir que la empresa sufre su mantenimiento. Cabe mencionar que esta política es la más costosa.

3.4.2. LA POLÍTICA DE “DOMINAR” EL MANTENIMIENTO

El mantenimiento preventivo consiste en reemplazar los elementos a cierto kilometraje o períodos determinados, sobre todo en el caso de actividades particulares, como en el sector aéreo, trenes de alta velocidad o del ejército; en este caso el conjunto de las operaciones son planeadas por el constructor e integradas de manera sistemática en la planeación y debido al dominio que se tiene sobre la vida útil del elemento facilita la secuencia de reposición.

Este tipo de mantenimiento en el autotransporte es muy costoso y no se utiliza. Sin embargo estas experiencias permitieron llegar a planes de mantenimiento condicional (política de mantenimiento de “prever”)

3.4.3. POLÍTICA DE MANTENIMIENTO DE “PREVER”

Este tipo de mantenimiento condicional (o predictivo) implica el dominio de la debilidad de los elementos y la existencia de controles y operaciones bien planeadas antes de cambiarlos.

3.5. CLASIFICACIÓN DEL TRABAJO DE MANTENIMIENTO

La clasificación del trabajo de mantenimiento detalla los distintos tipos de trabajo que deben realizarse en beneficio de las instalaciones y maquinaria, estando

regida por factores importantes como lo son:

- Tipo de fondos implicados.
- Duración del trabajo.
- Urgencia del trabajo.
- Naturaleza cíclica del trabajo.
- Objetivo del trabajo y tipo de cliente para quien se trabaja.

Con los lineamientos anteriores podemos hablar de los siguientes tipos de trabajos:

3.5.1. TRABAJO DE EMERGENCIA

Son necesarios cuando existe una falla que impida la continuación normal de las actividades de las instalaciones y equipo, o que paraliquen totalmente la producción. Este tipo de trabajo puede iniciarse con una orden verbal por el inconveniente de tiempo, pero de ser posible se tiene que hacer una orden por escrito. El trabajo de emergencia se limita al mismo tiempo que el trabajo de servicio, pero si llega a sobrepasar dicho tiempo tendrá que considerarse como trabajo correctivo.

3.5.2. TRABAJO DE SERVICIO

Este tipo de trabajo se realiza durante los períodos normales de operación de las instalaciones o maquinaria, dicho trabajo se solicita por escrito y no debe excederse del presupuesto asignado para el mismo.

3.5.3. TRABAJO DE RUTINA

Se incluyen aquí todo tipo de trabajo que sea repetitivo, y en el cual los costos acumulados se necesiten para un período dado. Entre algunos trabajos de rutina tenemos: los de conserjería, turnos de guardia en las plantas, revisiones de maquinaria y equipo, revisiones de extintores de fuego, cambio de lámparas, etc.

3.5.4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es el conjunto de actividades que se llevan a cabo en un equipo, con el propósito de que opere a su máxima eficiencia, evitando que se produzcan paradas forzadas o imprevistas. El objetivo de este tipo de mantenimiento es prevenir las fallas correctivas detectando las fallas antes de que se desarrollen en una rotura u otras interferencias en producción.

Ventajas:

- Realizado correctamente, exige un conocimiento de las máquinas y un tratamiento de los históricos que ayudará en gran medida a controlar la maquinaria e instalaciones.
- El cuidado periódico conlleva un estudio óptimo de conservación del equipo con lo que es indispensable una aplicación eficaz del mantenimiento para contribuir a un correcto control de calidad.
- Reducción del correctivo, representará una reducción de costos de mantenimiento y un aumento de la disponibilidad, esto posibilita una planificación de los trabajos del departamento de mantenimiento, así como una previsión de los recambios o medios necesarios.
- Se concreta de mutuo acuerdo entre las áreas que utilizan el medio de transporte y la administración del taller para elegir el mejor momento para realizar el paro de los vehículos.

Desventajas:

- Si no se hace un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventivo, se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en la disponibilidad.
- Los trabajos rutinarios cuando se prolongan en el tiempo produce falta de motivación en el personal, por lo que se deberán crear sistemas imaginativos para convertir un trabajo repetitivo en un trabajo que genere satisfacción y compromiso, la implicación de los operarios de preventivo es indispensable para el éxito del

plan.

3.5.4.1. PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Para establecer un plan de mantenimiento en la empresa C.M., se tiene que entender que la prevención es la clave para evitar fallas y reducir las cargas de trabajo, siendo necesario crear un plan de mantenimiento preventivo que sustituya las prácticas rutinarias e imprevistas, por actividades programadas que permitan el funcionamiento apropiado de la maquinaria y vehículos, así como la administración eficiente del personal de servicio y mantenimiento.

El problema para desarrollar un plan de mantenimiento preventivo para un determinado equipo consiste en determinar:

- Que debe inspeccionarse.
- Con qué frecuencia se debe inspeccionar y evaluar.
- Cuál debe ser la vida útil y económica de dichos componentes.

3.5.4.2. RECURSOS TÉCNICOS.

Para determinar los puntos anteriores se recurre a:

- Inspección visual de los componentes mecánicos, eléctricos y lubricantes.
- Evaluación por ruidos, vibraciones, luces del tablero o alteración en patrones de trabajo.
- Recomendaciones del fabricante.
- Recomendaciones de otras instalaciones similares.
- Experiencias propias.
- Análisis de ingeniería.

3.5.4.3. INSPECCIÓN.

La inspección vehicular es la constatación de las condiciones de funcionamiento técnico mecánicas, capacidad y comodidad del vehículo, para la seguridad y eficiencia del servicio.

A continuación se mencionan las acciones de la inspección:

- Inspeccionar todo lo susceptible de falla mecánica progresiva, como desgaste, corrosión y vibración.
- Inspeccionar todo lo expuesto a falla por acumulación de materias extrañas: humedad, envejecimiento de materiales aislantes, etc.
- Revisar todo lo que sea susceptible de fugas, como es el caso de sistemas hidráulicos, neumáticos, de gas y tuberías de distribución de fluidos.
- Evaluar todo que con variación, fuera de ciertos límites, puede ocasionar fallas como niveles de depósito de sistemas de lubricación, niveles de aceite aislante, niveles de agua.
- Revisar los elementos regulares de todo lo que funcione con características controladas de presión, gasto, temperatura, holgura mecánica, voltaje, etc.

3.5.4.4. CLASIFICACIÓN DE COMPONENTES.

Esta dependerá del resultado de la inspección.

Componentes no reparables: aquellos que se desechan al agotar su vida útil o al fallar.

Componentes reparables o reconstruibles. Aquellos que al agotar su vida útil o al fallar se sustituyen y se envían a talleres para su inspección, reparación, ajuste, calibración, pruebas, etc., después de lo cual quedan disponibles para ser

instalados de nuevo.

3.5.4.5. PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Para asegurar éxito inicial en instrumentación de un plan de mantenimiento preventivo es necesario que se adelanten algunos trabajos técnicos-administrativos: definir la cantidad de equipos a mantener, en qué estado se encuentran, que tareas de mantenimiento necesitan y con qué se cuenta para realizar estos trabajos.

3.5.4.6. PASOS A SEGUIR PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO:

- a) Crear y mantener un inventario técnico.
- b) Verificar el estado de funcionamiento de los bienes a mantener y poner al día los equipos, en caso necesario, en instrumentar rutinas y frecuencias.
- c) Basarse en lo posible, en los manuales que traen los equipos en las recomendaciones de mantenimiento o, en su defecto, utilizar los servicios de personal con experiencia para elaborar los manuales, formatos o lista de revisión periódica a utilizar en la verificación y control tanto de un equipo en particular como de los sistemas.
- d) Se debe dar respuesta a las siguientes interrogantes:
 - ¿Qué hacer? -Identificar la tarea.
 - ¿Cómo hacerlo? -El procedimiento a seguir.
 - ¿Cuándo hacerlo? -La frecuencia que se debe aplicar.
 - ¿En qué tiempo? -Tiempo estándar o rendimiento esperado.
 - ¿Con qué? -Herramientas a utilizar.
 - ¿Quién? -Calificación y cantidad de personal.
 - ¿Dónde hacerlo? -Lugar propio o externo donde se realizara.

- e) Controlar y hacer seguimiento a los siguientes aspectos :
- Costos y reparaciones de emergencia.
 - Tiempo improductivo por fallas.
 - Desperdicio de materia prima.
 - Modificaciones ejecutadas a los equipos o sistemas.
 - Seguridad del personal involucrado.
 - Costo de la mano de obra indirecta y directa.
- f) Distribuir el trabajo a realizar en periodos anuales, luego ir detallando las tareas en periodos más cortos: trimestrales, mensuales, semanales y diarios.
- g) Hacer estricto seguimiento al programa para lograr su continuidad. Esto deberá ser responsabilidad del más alto nivel de la organización.

Las actuales técnicas de prueba y diagnóstico para el mantenimiento preventivo han surgido de los sentidos humanos (vista, tacto, oído), con los cuales se puede sustituir la capacidad sensorial de los sentidos en parámetros medibles.

Entre las técnicas principales se encuentran: visuales, ultrasónicas, de temperatura, de vibración, electromagnéticas, de radiaciones.

3.5.4.7. IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO

Para poder identificar el tipo de trabajo de mantenimiento, existen dos métodos: la inspección formal y la orden de trabajo.

3.5.4.7.1. INSPECCIÓN FORMAL

Es el método principal en la administración del mantenimiento y las planea de manera sistemática, personal calificado técnicamente, el cual está familiarizado con las instalaciones y equipo a los cuales se dará mantenimiento, teniendo también el conocimiento de las normas de mantenimiento y que operan basados en un programa formal. Los beneficios de la administración del mantenimiento, se tendrán cuando una mayor cantidad de trabajo resulte de la inspección formal.

Existen tres formas de inspección formal: inspecciones de mantenimiento preventivo, auditorías de las instalaciones, inspecciones al operario.

3.5.4.7.1.1. INSPECCIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Consiste en la inspección, lubricación, ajustes menores y reparaciones menores de la maquinaria, este tipo de mantenimiento ayudará a evitar y corregir fallas en la maquinaria y equipo, para minimizar las suspensiones de trabajo.

3.5.4.7.1.2. AUDITORÍA DE LAS INSTALACIONES

Puede considerarse como un programa de inspecciones de mantenimiento preventivo para las instalaciones, una inspección visual planeada y organizada, ejecutada por personal capacitado técnicamente, obteniéndose con ello: Informes sobre deficiencias, completos y cuantitativos, prioridades de mantenimiento recomendadas, planeación de trabajo creíble y datos de apoyo presupuestario.

Para preparar un programa de auditoría de las instalaciones, es importante efectuar un inventario preciso, actualizado y completo de las instalaciones que puede realizarse por el departamento de control de inventarios, registrándose para ello los datos siguientes: tipo de construcción, pies cuadrados (metros cuadrados), edad y valor de reemplazo actual, lista de los componentes de las instalaciones, tipo de material, tamaño y capacidad.

Con dicha información, la administración de mantenimiento analizará las condiciones de las instalaciones para tomar decisiones adecuadas referentes a los programas de inspección. Para el propósito, es importante identificar los requisitos de tiempo para las inspecciones, es decir, tomar tiempos estándar para los diversos tipos de instalaciones, basados en normas para las instalaciones eléctricas, mecánicas, estructurales y especiales.

3.5.4.7.1.3. INSPECCIONES DEL OPERARIO

Se tienen que realizar a través del operario que tiene asignado el vehículo el tiempo completo, concientizando la necesidad de hacer de su propiedad dicho vehículo. El operario tendrá a su cargo las atribuciones siguientes: limpieza del vehículo, lubricación, inspecciones visuales de las bandas, bujes y cableado, teniendo que escribir en el equipo las instrucciones para la inspección o en la bitácora del vehículo. Las inspecciones no se calendarizan formalmente, pero, se deben llevar a cabo diariamente, o bien semanalmente.

3.5.4.7.2. ORDEN DE TRABAJO

A menudo, las órdenes de trabajo las emiten personas no designadas como inspectores, por lo tanto, es necesario crear un procedimiento formal para controlar esta área. Es necesario crear formatos estándar, de tal manera que todas las órdenes de trabajo se reciban en un punto central de la administración de mantenimiento, indicando el control sobre la autoridad del personal a quien sea asignada la orden de trabajo. Así también, se debe establecer un procedimiento que proporcione la información al solicitante, como por ejemplo: un aviso de recibido, estado del trabajo y tiempo estimado para terminar, siendo este último un paso vital para mantener buenas relaciones con el personal que conduce la unidad.

3.5.5. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Es todo aquel trabajo de mantenimiento que no corresponda a las categorías anteriores y para facilitar un control máximo a un costo mínimo. Se divide en dos: trabajo menor y trabajo mayor. Para enmarcar los límites entre los trabajos menores, mayores y de servicio, debe analizarse la carga de trabajo. Se tiene que determinar en número de trabajos, el tiempo que duro el trabajo y la cantidad de operarios utilizados y convertir estas cifras en porcentajes por grupo y en porcentajes acumulativos. En el análisis deberán incluirse toda clase de trabajos, excepto los trabajos de emergencia, rutina y mantenimiento preventivo.

Se puede también nombrar a dicho trabajo, como mantenimiento correctivo, el cual consiste en la reparación de fallas a medida que éstas se presentan, ya sea por síntomas claros o por el paro de vehículos, instalaciones, etc.

Es éste, el mantenimiento correctivo el que más se ha utilizado en la historia, con sus respectivos problemas de estancamiento en el desarrollo de técnicas y procedimientos. Antigüamente se permitía que las instalaciones y vehículos continuaran trabajando sin prestarles atención, teniéndose entre algunas causas las siguientes: indiferencia o rechazo a las técnicas de programación, falta de justificación económica de un programa de mantenimiento, demanda excesiva temporal o permanente de los vehículos.

3.5.5.1. TRABAJO MENOR

Se puede definir como aquel que es más grande que el autorizado como mantenimiento periódico, pero más pequeño que el trabajo mayor. Se estima usando los registros históricos de trabajos previos, consultando personal experimentado o con la ayuda de supervisores.

3.5.5.2. TRABAJO MAYOR

Es todo aquel que es más grande que el autorizado como trabajo menor, ha de planearse con cuidado y se estima formalmente usando las normas de trabajo de mantenimiento. Se programa de manera individual y los costos se pueden monitorear en la medida que sea necesario para una evaluación financiera y de desempeño.

El mantenimiento correctivo, es el que se lleva a cabo con el fin de corregir (reparar) una falla en el equipo. Se clasifica en:

a) NO PLANIFICADO

El correctivo de emergencia deberá actuar lo más rápidamente posible con el

objetivo de evitar costos y daños materiales y/o humanos mayores.

Debe efectuarse con urgencia ya sea por una avería imprevista a reparar lo más pronto posible o por una condición imperativa que hay que satisfacer (problemas de seguridad, de contaminación, de aplicación de normas legales, etc.).

Este sistema resulta aplicable en sistemas complejos, normalmente componentes electrónicos o en los que es imposible predecir las fallas y en los procesos que admiten ser interrumpidos en cualquier momento y durante cualquier tiempo, sin afectar la seguridad. También para equipos que ya cuentan con cierta antigüedad. Tiene como inconvenientes, que la falla puede sobrevenir en cualquier momento, muchas veces, el menos oportuno, debido justamente a que en esos momentos se somete al bien a una mayor exigencia.

Otro inconveniente de este sistema, es que debe disponerse un capital importante invertido en piezas de repuesto visto que la adquisición de muchos elementos que pueden fallar, suele requerir una gestión de compra y entrega no compatible en tiempo con la necesidad de contar con el bien en operación (por ejemplo: caso de vehículos discontinuados de fabricación, partes importadas, desaparición del fabricante).

b) PLANIFICADO

Se sabe con anticipación qué es lo que debe hacerse, de modo que cuando se pare el vehículo para efectuar la reparación, se disponga del personal, los repuestos y documentos técnicos necesarios para realizarla correctamente. Al igual que el anterior, corrige la falla y actúa ante un hecho cierto.

La diferencia con el de emergencia, es que no existe el grado de apremio del anterior, sino que los trabajos pueden ser programados para ser realizados en un futuro normalmente próximo, sin interferir con las tareas de producción. En general, se programa la detención del equipo, pero antes de hacerlo, se va

acumulando tareas a realizar sobre el mismo y se programa su ejecución en dicha oportunidad, aprovechando para ejecutar toda tarea que no se podría hacer con el equipo en funcionamiento.

3.5.6. MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Es una técnica para pronosticar una falla futura de la maquinaria o equipo, para que se pueda reemplazar justo antes que falle, consiguiendo con ello minimizar el tiempo muerto y maximizar el tiempo de vida útil de los componentes, utilizando para ello instrumentos de diagnóstico y pruebas no destructivas.

Esta técnica supone la medición de parámetros que indiquen el tiempo de vida útil predecible de los componentes. Entre los parámetros importantes tenemos: vibración de los cojinetes, temperatura de conductores eléctricos, resistencia del aislamiento de la bobina del motor, etc.

El mantenimiento predictivo consiste en establecer una perspectiva histórica de la relación entre la variable seleccionada y la vida del componente, esto se logra mediante toma de lecturas periódicas hasta que el componente falle (por ejemplo: vibración de cojinetes). Por ejemplo, el mecánico que saca una gota de aceite de la caja de engranajes, palpa qué tan caliente está una chumacera o el desalineamiento de un acoplamiento, realiza mantenimiento predictivo. La obtención de información para la toma de decisiones, es un aspecto importante del mantenimiento predictivo, ya que permite afinar las técnicas de mantenimiento preventivo.

El desarrollo del mantenimiento predictivo ha sido tal que en los años 1960 – 1965, fueron inventados más de 24 instrumentos de medición y sistemas de diagnóstico. Con ellos se han resuelto los siguientes problemas: reemplazo rutinario de partes costosas sólo para tener seguridad de los componentes del vehículo, calcular el tiempo de vida útil de: cojinetes, aislamiento, resortes,

tanques, motores, etc. Es importante tomar en cuenta la conveniencia de implantar un programa de mantenimiento predictivo, pues no sería económicamente factible para una institución, aplicar las técnicas más modernas de prueba y diagnóstico a un vehículo que debería haber tenido un servicio general desde hace mucho tiempo.

Una diferencia del mantenimiento preventivo es que éste se debe aplicar en conjunto, por el contrario, que el mantenimiento predictivo puede realizarse paso a paso. De allí que muchas instituciones cuentan con equipo de diagnóstico, sin contar con un programa de mantenimiento predictivo, pero es importante equiparse cada vez más para crear las bases de un programa formal.

3.5.6.1. CARACTERÍSTICAS DEL MANTENIMIENTO PREDICTIVO

El mantenimiento predictivo presenta las siguientes características:

- Predice el fallo.
- Práctica una diagnosis fundamentada en síntomas, medidos por los monitores con instrumentos a veces muy complejos.
- Las acciones se efectúan antes de que ocurran las fallas.
- La identificación de tendencias y el diagnóstico mediante la detección de la falla con el vehículo en operación permite planificar la intervención.

3.5.6.2. VENTAJAS DEL MANTENIMIENTO PREDICTIVO

- Se programa el paro para efectuar reparaciones en la fecha más conveniente que incluya lo que respecta a recursos humanos, materiales y equipos.

Se reduce al mínimo la posibilidad de generar daños a la maquinaria por

- una falla forzada.
- Permite que un vehículo trabaje hasta la inminencia de la falla, hasta la ineficiencia del proceso o los desperfectos del producto obliguen al paro del mismo.

- Evita las fallas catastróficas que puedan requerir del reemplazo total del vehículo.
- Disminuye las demoras por paradas de los vehículos.
- Disminuye los costos asociados al mantenimiento.

3.5.6.3. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO

La creación y aplicación de un programa de medición y análisis de variables es fundamentales para garantizar la disponibilidad de operación de los equipos.

Existen doce pasos esenciales involucrados en la organización de un Programa de Mantenimiento Predictivo.

Paso 1: Factibilidad de aplicación

El primer paso consiste en determinar la factibilidad de establecer un programa. Este paso se fundamenta en un análisis de la condición del vehículo existente en la empresa en términos de disponibilidad, confiabilidad, y tiempos muertos, entre otros. Sin embargo, la factibilidad de un mantenimiento en base a la condición es en función de la cantidad y el tipo de vehículos, además de la experiencia del personal en este tipo de servicio.

Paso 2: Selección del equipo

El segundo paso, consiste en ubicar el equipo dentro del proceso productivo o sistema operativo, entender su funcionamiento y su filosofía de operación, en función de establecer cuando puede ser detenido, en oportunidad y frecuencia y su criticidad dentro de la empresa.

El objetivo de este paso es abarcar una cantidad de vehículos donde el programa sea operable, tomando en cuenta los requisitos del personal, los cronogramas de producción y el costo de los tiempos muertos, entre otros.

Paso 3: Selección de las técnicas de verificación de condición (Matriz de Variables).

Un paso de suma importancia para la organización del mantenimiento preventivo es la determinación, para cada órgano de los vehículos críticos, de los valores límites de aceptabilidad de las características o variables que queremos medir con el monitoreo (ejemplo, nivel de vibración, espesor de un material, grado de impureza de un lubricante, entre otras).

Esta etapa es importante para establecer los siguientes aspectos: disposición de instrumentos y técnicas capaces de comprobar el parámetro a ser medido.

Las variables de medición que indiquen la condición del vehículo y el avance de una falla.

Establecer períodos de medición que permitan la detección de la falla.

Definir puntos de medición para obtener valores de medición confiables que permitan una detección de los defectos del vehículo.

Paso 4: Implantación del Sistema de Mantenimiento Predictivo

Una vez establecidas las técnicas óptimas para la verificación de cada unidad de la empresa, las mismas son integradas en un programa racional que comprende:

La definición de cronogramas de monitoreo.

El diseño de un sistema sencillo para el manejo de datos, a saber:

Recopilación, registro y análisis de datos.

Redacción y presentación de informes.

Un programa de entrenamiento e instrucción para el personal.

Paso 5: Fijación y revisión de datos y límites de condición aceptable.

La finalidad de este paso es establecer los niveles normales de los parámetros para la verificación de la condición, que represente un estado aceptable de los vehículos. Esto, en realidad, puede establecerse únicamente sobre la base de la experiencia y los datos históricos. Sin embargo, en las etapas iniciales cuando no

se dispone de dichos datos, podrán utilizarse como guía las recomendaciones del fabricante y las tablas de índices generales de severidad correspondientes.

En base a dichos niveles “normales” se establecerán límites de acción que representen un deterioro significativo de la condición y que proporcionara una advertencia razonable de falla inminente. Es esencial que los límites fijados sean revisados, según lo determinen la experiencia y los registros de mantenimiento.

Paso 6: Mediciones de referencia de los vehículos.

Cuando se inicia un programa de mantenimiento predictivo la condición mecánica del vehículo no es evidente, es necesario establecerla mediante la aplicación de las técnicas de verificación seleccionadas y la comparación entre las mediciones observadas y los límites aceptables preestablecidos.

Cuando la condición del vehículo resulta aceptable, esta pasa a formar parte del programa de verificación rutinaria. Las mediciones de referencia sirven de “patrón”, para la comparación en caso de que se detecte una falla durante la vida útil del vehículo.

Paso 7: Medición periódica de la condición

Se entra en un ciclo de mediciones y comparaciones, en el cual se monitorea con una frecuencia que determinara la condición y se compara su medición de cambio o su tendencia con los límites preestablecidos, éstos últimos pueden reajustarse.

Paso 8: Recopilación de datos

La recopilación de los datos es una actividad de suma importancia y en la cual radica el éxito del resto del plan. La recopilación puede ser simple o compleja. Un sistema simple puede comenzar con un medidor de vibraciones portátil. Efectuando registros manuales de los niveles de vibración a intervalos regulares pueden detectarse tendencias indeseables.

Los programas de mantenimiento predictivo pueden ser ampliados incorporando instrumentos adicionales o integrando el programa a un sistema más sofisticado que incluya colectores de datos automatizados, computadoras y software (programas lógicos). En el caso de vehículos críticos, tal vez se requieran sistemas de supervisión automática y monitoreo continuo.

Paso 9: Registro de datos

El método de registro es tan importante como la recopilación, por tanto se le dará mayor énfasis en las secciones de Organización, Programa, Método, Estándar y Reporte de las condiciones monitoreadas.

Paso 10: Análisis de Tendencias

El análisis de tendencias permite mediante la utilización de técnicas sencillas detectar el deterioro del estado del vehículo, mediante el análisis de tendencias de los datos medidos, después de lo cual el vehículo será sometida a un posterior análisis de la condición.

Paso 11: Análisis de la condición

Se trata de un análisis profundizado de la condición del vehículo, con la finalidad de confirmar si realmente existe un defecto y llevar a cabo un diagnóstico y pronóstico de la falla, por ejemplo: tipo de falla, ubicación, medidas correctivas requeridas.

Paso 12: Corrección de las fallas

Una vez diagnosticada la falla, será responsabilidad del departamento de mantenimiento organizar las medidas correctivas. En esta etapa es de suma importancia establecer la causa de la condición de falla y corregirla. Los detalles de la falla identificada deberán ser revertidos al programa con el fin de confirmar el diagnóstico y /o perfeccionar las capacidades de diagnóstico del programa.

3.6. ESTIMACIÓN DEL TIEMPO DE MANTENIMIENTO

Estas normas serán más cálculos aproximados que estimaciones, pero a medida que se adquieren datos históricos reales y los trabajos se comparan con las estimaciones, y de ser posible, afinar estos valores hasta un punto en que las estimaciones de los trabajos más completos puedan realizarse con exactitud. La filosofía básica de la estimación, es reducir cada tarea a sus elementos de trabajos básicos y establecer valores de tiempo para cada elemento.

3.7. ASIGNACIÓN DE PRIORIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTOS

Para que la función de la planificación de trabajo esté segura de que sólo se realiza el trabajo necesario, es entonces imprescindible establecer un sistema de prioridades.

Esta actividad da inicio a la fase de programación, la cual consiste en determinar la prioridad para cada trabajo a ejecutar, prioridad se define como el grado de importancia que se asigna a cada trabajo y permite la ubicación de estos trabajos en la programación ordinaria de mantenimiento. En este caso es necesario fijar la importancia relativa de los trabajos de mantenimiento día a día con el fin de que los de mayor importancia sean programados y terminados antes, también se logra con esta asignación, ayuda a la administración del mantenimiento, asignar fondos correctamente para solventar los gastos de mantenimiento etc.

3.8. INDICADORES DE GESTION DE MANTENIMIENTO

La eficacia de la función se mide a través de un conjunto de indicadores de gestión de mantenimiento.

Se cita el concepto que NIEBEL (1990), expone al respecto:

Un indicador de mantenimiento es un parámetro que permite medir o cuantificar el comportamiento de una variable de mantenimiento. Su control puede detectar las

desviaciones, con respecto a los objetivos trazados, tomar decisiones y realizar las acciones correctivas correspondientes.

De acuerdo con la definición antes citada a continuación se recogen algunos indicadores típicos de gestión de mantenimiento: confiabilidad, mantenibilidad, costo de mantenimiento, abastecimiento, seguridad, disponibilidad, tiempo de demoras, porcentaje de Mantenimiento Preventivo, porcentaje de Mantenimiento Correctivo. Tiempo de paradas por mantenimiento, ejecución de órdenes de trabajos.

De acuerdo a lo planteado por FRANCÉS (2002):

Los indicadores son variables asociadas a los objetivos, que se utilizan para medir su logro y para la fijación de metas y estos pueden ser de carácter cualitativos que miden el desempeño o cuantitativos que miden los efectos obtenidos y el grado de cumplimiento.

La disponibilidad es la probabilidad de que un sistema o equipo que es utilizado bajo ciertas condiciones específicas, sin tomar en cuenta el mantenimiento programado o preventivo, opere satisfactoriamente en un tiempo especificado.

Para efecto de esta investigación la disponibilidad será definida por NAVA (1992) el cual indica:

La disponibilidad es la probabilidad de que un equipo esté operando o sea disponible para su uso, durante un período de tiempo determinado.

De acuerdo al planteamiento anterior la disponibilidad es la probabilidad de que un sistema o equipo que es utilizado bajo ciertas condiciones específicas, sin tomar en cuenta el mantenimiento programado o preventivo, opere satisfactoriamente en un tiempo especificado.

La mantenibilidad es la probabilidad de que un sistema que se encuentra en estado de falla sea restaurado a condiciones operacionales satisfactorias, en un

tiempo de indisponibilidad especificado, excluyendo los turnos muertos.

La efectividad es la probabilidad de que una línea de producción, pueda alcanzar una disponibilidad operacional dentro de un período de tiempo especificado y bajo condiciones de operaciones dadas.

Las paradas regulares son paradas programadas producto de trabajos de mantenimiento a realizarse en una línea de producción, con la preparación de los recursos ideales para la intervención.

Las paradas mayores son planificadas o programadas y se efectúan con un intervalo aproximados de 12 a 18 meses y su duración puede ser de varios días; aquí se planifican todos los recursos necesarios para la intervención mayor con la suficiente anticipación para así evitar anomalías en el proceso.

Las demoras son los tiempos de interrupción del proceso productivo a causa de la falla de algún equipo.

Los costos involucran los montos totales por adquisición de repuestos, materiales, mano de obra contratada, mano de obra propia, contrataciones de servicios, y otros.

3.9. VEHÍCULO

Es todo artefacto a motor destinado a transportar pasajeros y/o carga por carretera. Entre ellos encontramos bicicletas, motos, vehículos tipo sedán o de paseo, camiones, camionetas, siendo estas últimas clasificadas por modelos según el uso al que esté destinado, por ejemplo las camionetas tipo pick – up y los microbuses tipo panel, son utilizados en la empresa C.M., en condiciones diferentes.

3.10. FLOTA VEHICULAR

Es un número determinado de automóviles que generalmente cumplen con ciertos requerimientos de trabajo. Pueden poseer características distintas pero con una función en común.

3.11. REQUERIMIENTO DE EQUIPOS

Es la cantidad de equipos necesarios para cumplir con una carga de trabajo determinada. En base a las actividades planificadas y los tiempos involucrados para su realización, se puede determinar si la cantidad de equipos existentes son suficientes para cumplir con las cargas anuales de trabajo. Se puede determinar el requerimiento de equipos de la siguiente forma:

$$RE = CT / TDRE$$

Dónde:

RE: Requerimiento de equipo

CT: Carga de Trabajo o Actividades, representada en horas semanales.

TDRE: Tiempo Disponible Real del Equipo, el cual es de 40 horas semanales.

3.12. SELECCIÓN DEL VEHÍCULO

Es muy raro encontrar a un empresario que reconozca haberse equivocado en la selección de sus unidades, ya que existen varios criterios subjetivos como el aspecto exterior.

La noción de confiabilidad, argumento básico de los proveedores es una noción ligera puesto que se trata de una probabilidad de funcionamiento sin falla de un dispositivo que se utiliza bajo condiciones fijas y por un período definido.

Se prefiere la noción de potencialidad que queda íntimamente ligada a la selección vehicular.

3.13. ESTILO DE CONDUCCIÓN DE LOS OPERADORES

La influencia del comportamiento de los operadores puede representar hasta un

30% del costo de mantenimiento, este valor puede reducirse en un 5% por acciones de capacitación.

3.14. PLANES DE MANTENIMIENTO

Fijar una política de mantenimiento es, ante todo contestar a las preguntas siguientes:

- ♦ ¿Hasta cuándo hay que conservar los vehículos para que las operaciones de mantenimiento no rebasen el grado de complejidad que el taller puede admitir?
- ♦ ¿Cuál debe ser el nivel de los equipos y herramientas del taller para hacer estas operaciones?

La respuesta puede desglosarse en niveles de complejidad creciente:

- a. Operaciones de conservación (engrase, cambio de aceite, filtros)
- b. Plan de mantenimiento tipo A,B,C, etc. (diagnóstico de fosa, control afinación)
- c. Reparaciones de partes que sufren desgaste continuo (frenos, embrague, neumáticos)
- d. Cambio estándar de elementos (dirección, suspensión y accesorios)
- e. Reparación de componentes (marchas, alternadores, radiador, etc.)
- f. Reparaciones del tren motriz (motor, caja de velocidades, diferencial)
- g. Reparaciones especializadas (aire acondicionado)
- h. Hojalatería
- i. Pintura
- j. Reconstrucción

Desde luego, cada empresa puede adaptar este modelo a sus propios requisitos.

El mayor interés de este desglose es que permite, gracias a un proceso informático, determinar el nivel de competitividad entre el taller externo y el taller interno de la empresa.

De todo lo anterior se puede concebir un plan de mantenimiento.

3.15. CONCEPCIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO

Si tomamos como ejemplo dos vehículos similares, que salen de la misma línea de producción, el mismo modelo, con las mismas especificaciones, hay que preguntarse si van a tener el mismo desgaste, lógicamente la respuesta sería que no. Ya que estos dos vehículos serán operados de manera diferente, no harán exactamente los mismos recorridos, no tendrán el mismo peso de carga, etc.

Entonces, es necesario establecer un seguimiento de los consumos, con grupos homogéneos de vehículos por tipo y por actividad.

Por tal motivo a cada uno de dichos grupos va a corresponder un plan de mantenimiento específico. Por lo tanto, los planes de mantenimiento pueden auxiliarse de las categorías siguientes:

a) Controles de fosa

Están hechos de manera sistemática, al regresar de cada viaje, durante la fase de abastecimiento de combustible, el vehículo se revisa. La meta es identificar visualmente algunas anomalías no detectadas por el operador; al seguir este diagnóstico, permite disminuir las reparaciones en carretera, de tal manera que los vehículos serán dirigidos hacia las áreas idóneas para su reparación.

b) Operaciones de conservación

Se trata de operaciones comunes, con una periodicidad determinada como por ejemplo:

- Cambio de aceite
- Lavado y engrasado
- Cambio de filtros
- Otras verificaciones (revisión de bandas, mangueras, etc.)

Con respecto a las frecuencias de mantenimiento, es básico que se establezcan

para cada empresa. Si se rebasa o se olvidan estas frecuencias, la empresa puede tener falla de elementos.

Sin embargo, no se pueden fijar frecuencias mayores de 20,000 km., puesto que la experiencia demuestra que no puede rebasarse este valor más que en las empresas que tienen una organización técnica de primera clase.

c) Plan de mantenimiento preventivo condicional (predictivo)

Se trata de revisar sistemáticamente partes y accesorios sensibles a un kilometraje previsto. Estas verificaciones pueden resultar en: afinaciones, cambios de partes o de elementos completos. Estos planes de mantenimiento preventivo condicional (predictivo) deben ser flexibles.

3.16. PERIODICIDAD DE INTERVENCIÓN

Los planes de mantenimiento hay que ajustarlos de manera continua para asegurar el balance óptimo entre disponibilidad del parque y su costo técnico.

Dichos ajustes tendrían que ser realizados cada año para reducir los costos en el mantenimiento correctivo.

3.17. DEFINICIÓN DE ADMINISTRAR EL MANTENIMIENTO:

- a. Definir y aplicar servicios de mantenimiento periódicos predefinidos necesarios para reponer el potencial de trabajo de las autopartes que con el paso del tiempo y kilometraje se van desajustando y desgastando.
- b. Determinar el potencial de trabajo requerido por las unidades y su respectivo presupuesto tanto de mano de obra como en refacciones.
- c. Programar la labor a realizar por el personal.
- d. Aplicar recambios normalizados para componentes sensibles (bombas, inyectores, compresores, etc.)
- e. Participar en la definición de programas de compra y de políticas de

almacenamiento de refacciones.

El primer punto consiste en definir el plan de mantenimiento que se adapte al desgaste de las unidades ocasionado por las características del trabajo que se les exige (kilómetros, toneladas, carreteras, etc.)

Los elementos básicos del plan de mantenimiento primario o de conservación son:

- a. Descripción de las operaciones por realizar (A, B, C, etc.)
- b. La periodicidad aplicable de cada servicio (ej. A= cada 5,000 km, B= cada 10,000 km. etc.)
- c. La duración de cada tipo de servicio y su costo respectivo (mano de obra y refacciones)
- d. La velocidad de desgaste del vehículo considerado (ej. 112,000 km./año implica una velocidad de envejecimiento de 2000 km. por semana).

Conociendo los periodos contenidos en el plan y la posición del odómetro es posible prever la fecha aproximada de las diferentes operaciones de conservación por aplicar. Por ejemplo, si se considera un vehículo que recorre 80,000 km. Al año, que empieza a trabajar el 27 de octubre es posible prever que:

- En 25 días, es decir el 21 de noviembre, habrá que aplicarle un servicio primario de tipo A
- En 50 días, el 16 de diciembre, habrá que aplicarle un servicio primario tipo B, etc.

Así vamos construyendo un programa para esta unidad. Aplicando el mismo razonamiento unidad por unidad, es posible construir un:

- a. Programa mensual de mantenimiento
- b. Programa anual de mantenimiento
- c. Programa de coordinación y ejecución
- d. Programa de carga de trabajo de taller

3.18. VISITA DE FOSA PARA OBSERVAR FALLAS EVENTUALES.

- Fugas de fluido (anticongelante, diesel, aceite, aire, etc.)
- Calentamiento (llantas)
- Roces (partes metálicas u otras)
- Juegos (cardan)
- Ruptura de partes (ballestas etc.)
- Apariencia externa del vehículo (pintura, luces, estado de llantas)
- Aspecto interno de la cabina
- Indicadores de tablero
- Juego de embrague
- Juego de la palanca de velocidades
- Limpieza y cuidado interno
- Parte alta del motor
- Fugas
- Tensión de bandas
- Juego del ventilador
- Conexiones (mangueras, tuberías)

3.19. GESTIÓN TÉCNICA

Tener un taller interno en la empresa no debe constituirse en una meta, ya que su implementación generalmente se fundamente en facilitar el trabajo al sistema de operación para que los vehículos se encuentren en óptimas condiciones. Sin embargo se debe considerar el taller interno como un centro de responsabilidad rentable, con la misma filosofía que tienen los talleres externos o subcontratados.

La disponibilidad del parque, debe reflejar la calidad y la rapidez con que se realizan los trabajos en el taller de mantenimiento. Sin embargo, en la mayoría de las empresas estos parámetros son a menudo incompatibles.

Multiplicar las áreas técnicas en función de los diferentes niveles de intervención

es todo lo contrario a la función de polivalencia de las tareas (esto quiere decir que por ejemplo el mecánico también conoce los sistemas eléctricos y puede hacer lo que hace el eléctrico), concepto básico de la flexibilidad del taller de la empresa. Este fenómeno se traduce en un nivel bajo de eficiencia y recursos humanos en exceso.

De esta manera, la pregunta es :

¿TRANSPORTAR O REPARAR?

Lograr una respuesta a esta pregunta requiere la puesta en obra de una gestión técnica eficiente sin tener miedo a rechazar costumbres y métodos tradicionales.

Sobre todo hay que evitar la proliferación y la copia sistemática de documentos que proporcionan errores, monopolizan la función administrativa y no permiten su debido análisis.

Sin embargo la estructura de la información tiene que permanecer, pues los criterios de evaluación de los costos no pueden cambiar cada mes. Se deben permitir comparaciones periódicas sobre bases idénticas.

3.20. ANÁLISIS DE FALLAS

El análisis de fallas tiene por objeto prever las fallas repetitivas y actuar en la revisión o el cambio de las piezas usadas antes de la falla o ruptura.

Las fallas más comunes son las siguientes:

Sobrecalentamiento de motor. Causas más comunes:

- ♦ Daño en el radiador
- ♦ Avería en la bomba de agua
- ♦ Ineficiencia del ventilador
- ♦ Mal funcionamiento del termostato
- ♦ Rotura en junta de culata
- ♦ Rotura en mangueras

Falla de alternador. Causas más comunes:

- ♦ Daño al regulador
- ♦ Descarga de la batería
- ♦ Focos quemados
- ♦ Bandas flojas o dañadas

3.21. AJUSTE DEL MANTENIMIENTO POR ANÁLISIS TÉCNICO DE FALLAS

La codificación de las intervenciones toma todo su sentido si se analiza la información. Si solo se archiva con el simple propósito de dar una idea del reparto de las intervenciones por grupo mecánico, no vale la pena.

El análisis de fallas ha sido diseñado para ser debidamente analizado, mes por mes, y también para conocer que tanto se repiten ciertas fallas. Conocer el índice de repetición de una falla permite determinar una solución a ese tipo de problema.

La toma de intervalo kilométrico de repetición de una falla conlleva a considerar un ajuste de frecuencia de servicio de mantenimiento, es decir un ajuste de los planes de mantenimiento.

A partir de ahí, el análisis de fallas debe realizarse de manera sistemática.

Las periodicidades de intervención preventivas deben ser ajustadas sobre la base de un análisis periódico permanente de las fallas del mes. Ello se debe traducir en una reducción masiva de tiempos de taller para trabajos correctivos, y mejores condiciones de trabajo para el mantenimiento preventivo programado.

3.22. FALLAS EN RELACIÓN CON LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN

- ♦ Suspensión
- ♦ Llantas

3.23. FALLAS EN RELACIÓN CON EL ESTILO DE CONDUCCIÓN

- Embrague

- Frenos

- Llantas

- Diferencial

- Flecha cardan

Otras fallas

- Ligas de camisa

- Fuga de agua

- Fuga de aceite

- Fuga de combustible

CAPÍTULO 4

MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo describe la metodología que se utilizó para la recolección, procesamiento, análisis e interpretación de la información y los datos numéricos en el desarrollo de este estudio.

4.1. TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio se realizó como una investigación no experimental de tipo descriptivo-evaluativo. Es no experimental debido a que no existió manipulación en forma deliberada de la variable independiente, simplemente se procedió a realizar observaciones de situaciones ya existentes. Es de carácter Descriptivo, porque permitió describir y conocer el funcionamiento cada uno de los vehículos que conforman la flota de la C.M. y dado que uno de sus objetivos consistió en determinar la factibilidad de un plan de mantenimiento preventivo.

4.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación corresponde a un diseño documental, debido a que la información fue extraída de manuales y catálogos suministrados por los proveedores; además de la revisión de trabajos anteriores.

4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Para efectos del presente estudio se consideraran las definiciones de población y muestra establecidas por WEIERS (1989) el cual afirma que la población “es el total de elementos sobre el cual queremos hacer una inferencia basándonos en la información relativa o la muestra”. Y la muestra “la define como la parte de la

población que seleccionamos, medimos y observamos”.

La población estuvo integrada por todos los treinta y cinco (35) vehículos de la Empresa Casa de las Mangueras y Conexiones S.A. (C.M.) y de esos vehículos se estudiarán los sistemas: de mando, transmisión, motor y carrocería.

4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Para diseñar el plan de mantenimiento preventivo de los equipos pesados de la Empresa Casa de las Mangueras y Conexiones S.A., se emplearon una serie de técnicas e instrumentos tales como:

4.4.1. OBSERVACIÓN DIRECTA

La observación directa permitió conocer e identificar cada una de las actividades, tecnología, metodologías y procedimientos de mantenimiento realizados en el taller de vehículos de la empresa C.M.

4.4.2. ENTREVISTAS

Se realizaron entrevistas al jefe de taller de mantenimiento y personal que labora en el Taller de vehículos con la finalidad de obtener una información poco sesgada, precisa y detallada acerca de las fallas, labores de mantenimiento y funcionamiento de los vehículos, por medio de una serie de preguntas abiertas y aleatorias surgidas de las necesidades pertinentes a dudas o temas específicos, que permitieron realizar un diagnóstico de la situación actual.

4.4.3. REVISIÓN DE MATERIAL BIBLIOGRÁFICO

La revisión de material bibliográfico incluye la revisión de: Manuales y catálogos suministrados por los proveedores, la revisión de textos de consulta e informes de pasantía con el fin de complementar los fundamentos teóricos del presente informe, la consulta a referencias electrónicas (monografía de un plan de mantenimiento a una flota vehicular) y la revisión de planes de mantenimiento preventivos realizados a equipos similares, los cuales contribuyeron a

complementar la información y sustentar teóricamente la propuesta.

4.4.4. PAQUETES COMPUTARIZADOS

Para el desarrollo, obtención, codificación de los datos, así como la estructuración formal del proyecto de grado, se utilizaron como apoyo los paquetes computarizados Word, Power Point, Paint Excel entre otros.

4.5. PROCEDIMIENTO

Para poder cumplir con los objetivos planteados en este estudio se realizaron una serie de pasos que permitieron la obtención de la información necesaria para la realización del plan de mantenimiento preventivo, estos pasos son los siguientes:

- Primeramente se recolecto información técnica de los sistemas de mando, transmisión, motor y carrocería, de los vehículos de la Empresa C.M. desde la lógica de funcionamiento hasta el despiece de sus componentes.
- Se analizó la disponibilidad y confiabilidad de los equipos pesados.
- Se analizó la criticidad de los distintos equipos.
- Se realizó un análisis estadístico en función de las fallas y demoras presentadas por los equipos.
- Se efectuó un análisis de la fuerza laboral con que cuenta el Taller de vehículos, en términos de capacidad y capacitación para realizar los labores de mantenimiento.
- Se identificó el conjunto de variables operacionales que intervienen en el funcionamiento de los equipos, resumida a través de una matriz de variables.
- Se determinó la factibilidad de la realización de un programa de mantenimiento preventivo a los vehículos.
- Se fijó para cada sistema estudiado, los valores límites y normales de aceptabilidad de las características o variables que se miden con el monitoreo.
- Se creó el estándar de inspección de los equipos en estudio con base en la

matriz de variables que intervienen en el proceso, determinando la frecuencia óptima de inspección considerando la criticidad de la máquina, disponibilidad, diseño, funcionamiento y estadística de fallas.

- Se diseñó el plan de mantenimiento preventivo de los vehículos en estudio.

CAPÍTULO 5

SITUACIÓN ACTUAL

5.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DEL TALLER DE VEHICULOS

El Taller de vehículos le presta servicios de mantenimiento correctivo y preventivo a una flota de treinta y cinco vehículos, pertenecientes a la Empresa Casa de las Mangueras y Conexiones S.A. comprendido por microbús tipo panel, camionetas pickup, camioneta station wagon y camiones de hasta doce toneladas.

Con la finalidad de analizar la gestión de mantenimiento del taller y el comportamiento de los vehículos, se procedió a estudiar separadamente la flota total en cada uno de sus componentes, en un período de 9 meses (del 01/03/2011 al 30/12/2011); debido a que estos, son diferentes en funcionamiento, número de partes y frecuencia de mantenimiento.

La empresa casa de las mangueras tiene once marca de vehículos diferentes las cuales ocho de los treinta y cinco que son en total pertenecen al área de la gerencia y los otros veinte y siete restantes pertenecen al área de ventas ya que estos vehículos son lo que presentan mayor índice de fallas (ver graficas 5.1.a y tabla 5.1.)

Los vehículos de C.M. se clasificaron por las semejanzas en sus partes y modos de operación. De acuerdo a esta agrupación se clasificaron el tipo de fallas y el porcentaje de cada una de ellas en cada uno de los departamentos. Estos se clasificaron en cuatro categorías de la siguiente manera:

- Vehículos de gasolina.

- Vehículos de gerencia.
- Vehículos de ruta foránea.
- Camiones.

Los vehículos a gasolina son utilizados para visitar clientes y trasladar mercadería únicamente en Managua, dado que son vehículos de poca capacidad de carga y motores relativamente pequeños.

Los vehículos de gerencia son utilizados únicamente por la familia, dueños de la empresa para uso personal. Estos vehículos son relativamente nuevos a los cuales se le realiza el mantenimiento y reparaciones en talleres ajenos a la empresa, debido a la complejidad de sus sistemas y el bajo perfil de los operarios de la flota.

Los vehículos de ruta foránea se utilizan para visitas de clientes y traslados de mercadería a los departamentos. Son vehículos a diesel que tienen mayor capacidad de carga y motor de mayor potencia para recorrer largas distancias en comparación con los vehículos a gasolina.

Los camiones tienen un uso limitado al traslado de mercadería desde los almacenes fiscales al almacén principal de la empresa o hacia las sucursales.

En la tabla 5.1 se muestra los distintos modelos de vehículos que posee la empresa Casa de las Mangueras y Conexiones S.A.

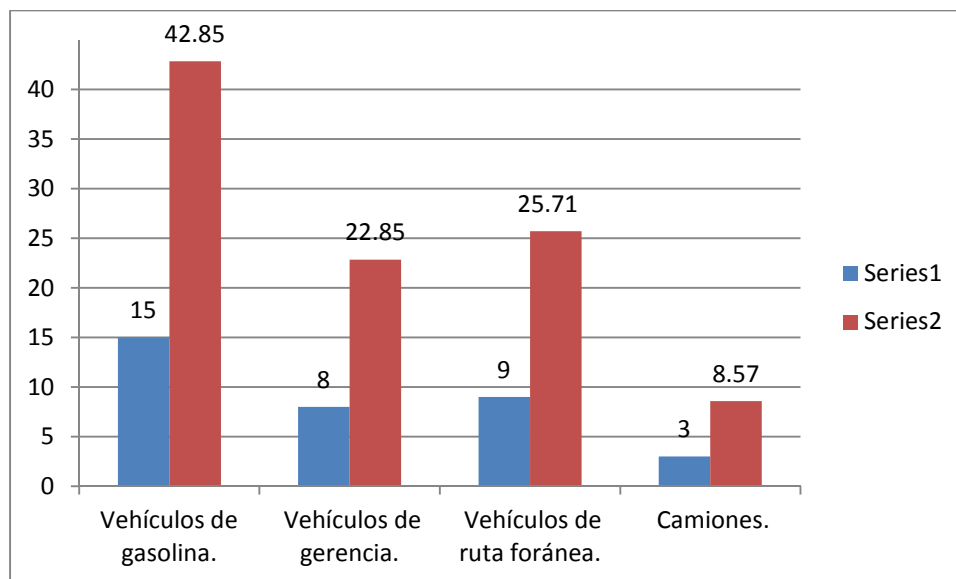
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA EMPRESA CASA DE LA MANGUERAS Y
CONEXIONES S.A.

Marca	Modelo	Año	Combustible	Capacidad	Cantidad
Microbús Chevrolet CMV	Panel	2008	Gasolina	1.5 ton	11
Suzuki	Panel	2003	Gasolina	1.5 ton	4
Microbús Nissan Urban	Panel	2008	Diesel	1.5 ton	3
Microbús Toyota	Panel	2011	Diesel	1.5 ton	1
Camioneta Isuzu	Pick up	2001	Diesel	1.5 ton	3
Camioneta Nissan	Pick up	2007	Diesel	1.5 ton	1
Renault Kangoo	Furgoneta	2003	Diesel	1.5 ton	1
Camión Isuzu	NPR/NHR	2000	Diesel	6 ton	2
Camión Freighthiner	M100	2002	Diesel	12 ton	1
Land Cruiser prado	Station Wagon	2010	Diesel	1.5 ton	5
Fortuner	Station Wagon	2010	Diesel	1.5 ton	1
4Runner	Station Wagon	2005	Diesel	1.5 ton	1
Dodge RAM 2500	Pick up	2008	Diesel	1.5 ton	1

Tabla 5.1 Flota vehicular de C.M.

Departamento	Cantidad		Modelo	Capacidad
Vehículos de gasolina.	15	42.85714286	Panel	0.5 ton
Vehículos de gerencia.	8	22.85714286	Station Wagon	1.5 ton
Vehículos de ruta foránea.	9	25.71428571	Panel- Pick up	1.5 ton
Camiones.	3	8.571428571	NPR/NHR/ M100	6- 12 ton

Tabla 5.2 Departamentos que está dividida la flota de C.M.



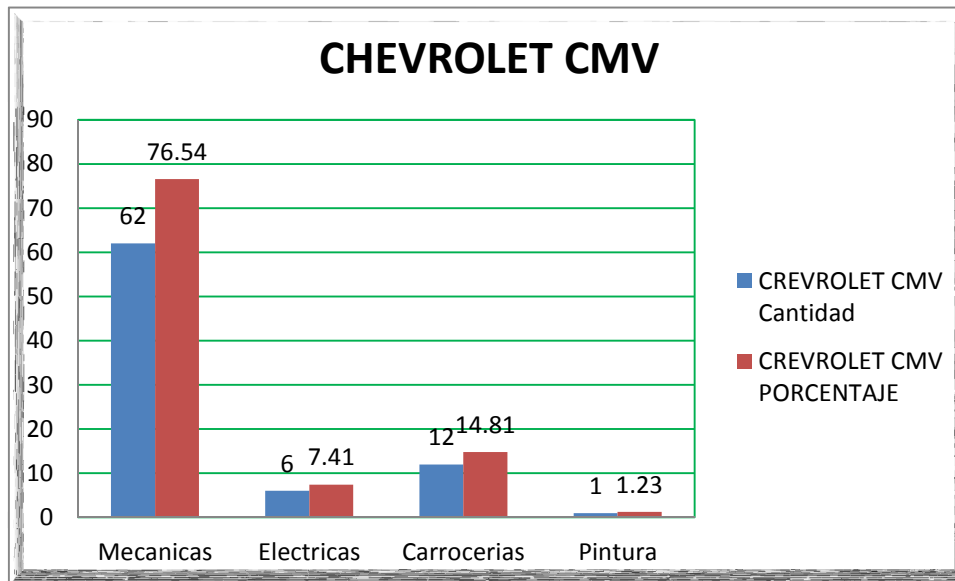
Grafica 5.1 Representación Porcentual en los diferentes departamentos.

5.1.1. Microbús tipo panel marca Chevrolet

Estos vehículos son los más existentes en la empresa ya que se cuentan con once unidades, estos trasladan productos en la zona de Managua recorriendo muchos kilómetros al día y debido al pésimo estado de las vías y la poca pericia de los conductores, este vehículo tiende a dañarse constantemente por su uso. En nuestro estudio realizado por los nueve meses, se encontró que este vehículo es el que presenta mayor cantidad de fallas (ver tabla 5.3 y grafica 5.2)

CREVROLET CMV		
Fallas	Cantidad	PORCENTAJE
Mecánicas	62	76.54
Eléctricas	6	7.41
Carrocerías	12	14.81
Pintura	1	1.23

Tabla 5.3 Fallas del Chevrolet CMV.



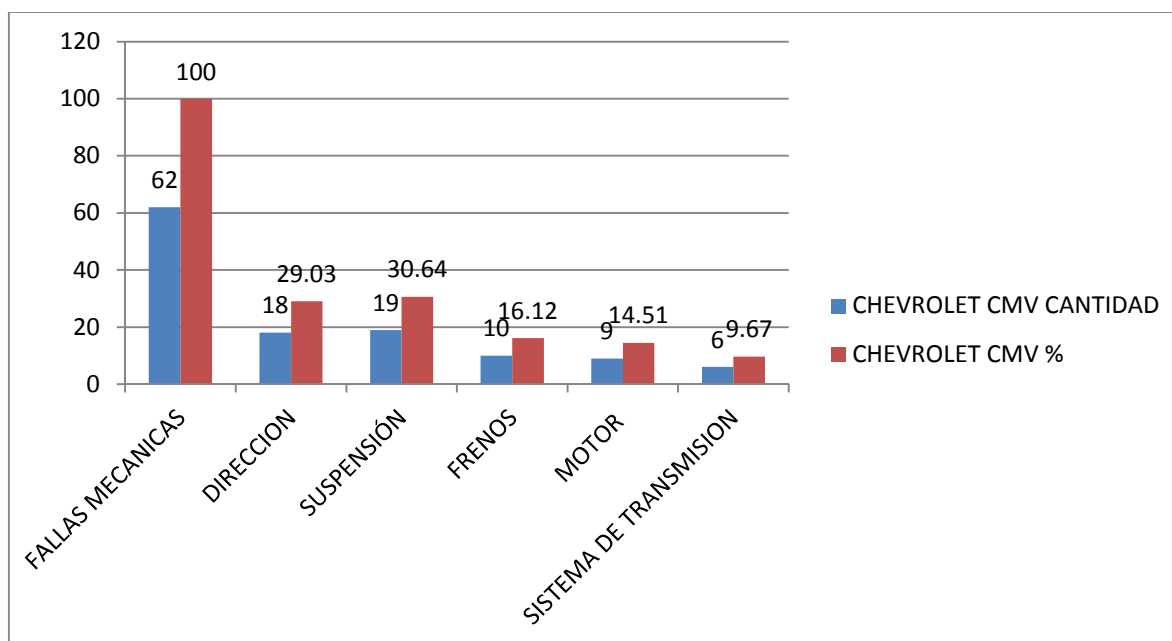
Grafica 5.2 Diferentes tipos de fallas en los Chevrolet CMV.

Como podemos apreciar en la tabla anterior la mayor cantidad de fallas la presenta en la parte mecánica que la comprenden: Dirección, Suspensión, Freno, Motor y sistema de transmisión, le sigue la área de carrocería que comprende: enderezado de piezas o cambio de las mismas y con menor índice de fallas tenemos la parte eléctrica que la comprenden: sistema de encendido, sistema de arranque, sistema carga y el sistema de luces, la otra área que presenta menor índice de fallas es la parte de pintura que comprende: pintura total del vehículo o pintura de ciertas piezas.

A continuación se mostrara las siguientes tablas de las fallas mecánicas más incidente en esta marca del vehículo (tabla 5.4 y grafica 5.3) y en qué meses se registró la mayor cantidad de fallas tanto en la parte mecánica, eléctrica, carrocería y pintura,(ver tabla 5.5 y grafico 5.4).

CHEVROLET CMV		
	CANTIDAD	%
FALLAS MECANICAS	62	100
DIRECCION	18	29.0323
SUSPENSIÓN	19	30.6452
FRENOS	10	16.129
MOTOR	9	14.5161
SISTEMA DE TRANSMISION	6	9.67742

Tabla 5.4. Diferentes fallas de los Chevrolet CMV

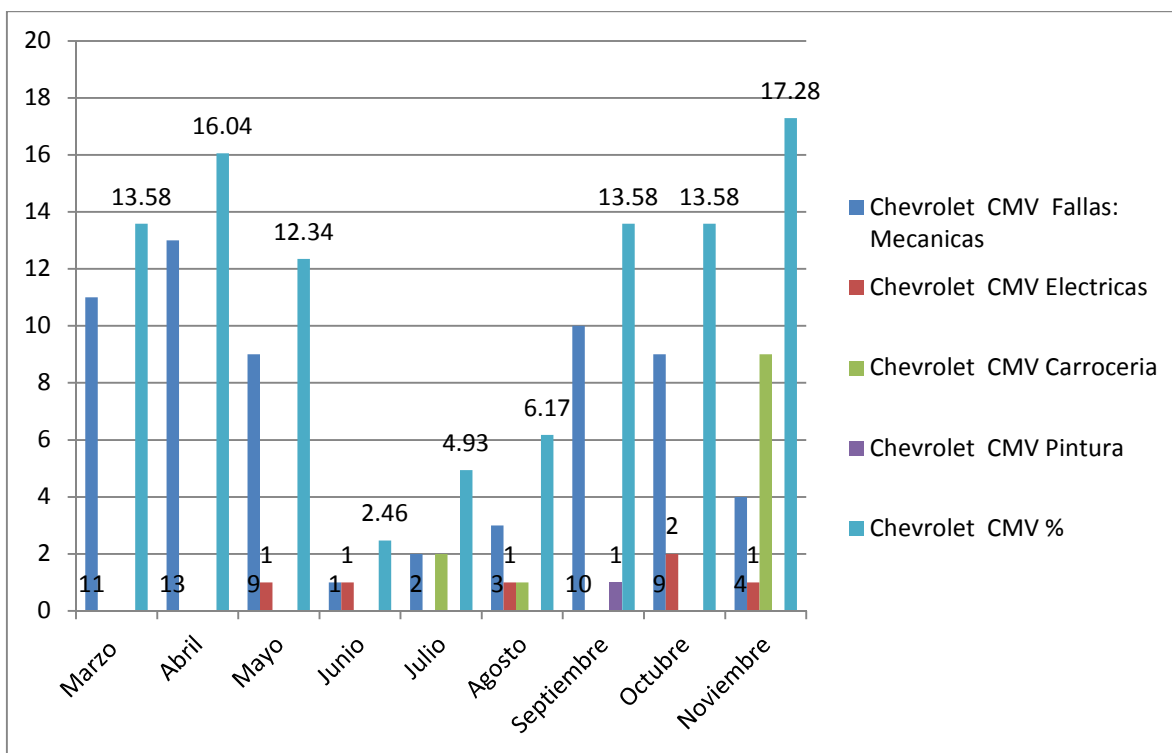


Grafica 5.3 Diferentes fallas de los Chevrolet

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA EMPRESA CASA DE LA MANGUERAS Y
CONEXIONES S.A.

Fallas en Chevrolet CMV					
Meses	Mecánicas	Eléctricas	Carrocería	Pintura	%
Marzo	11				13.58
Abril	13				16.049
Mayo	9	1			12.346
Junio	1	1			2.4691
Julio	2		2		4.9383
Agosto	3	1	1		6.1728
Septiembre	10			1	13.58
Octubre	9	2			13.58
Noviembre	4	1	9		17.284

Tabla 5.5 Porcentaje de fallas en los diferentes meses.



Grafica 5.4 Diferentes meses que presentaron falla los Chevrolet CMV.

En la tabla anterior podemos apreciar que en los mes de abril se reportó el mayor índice de fallas mecánicas con trece, luego tenemos marzo con once, septiembre

con diez, mayo y octubre con nueve, estos meses fueron lo que tuvieron mayor incidencia dentro de los seis meses estudiado provocando así un bajo rendimiento en las ventas debido a que a veces se tuvo que realizar el paro total del vehículo.

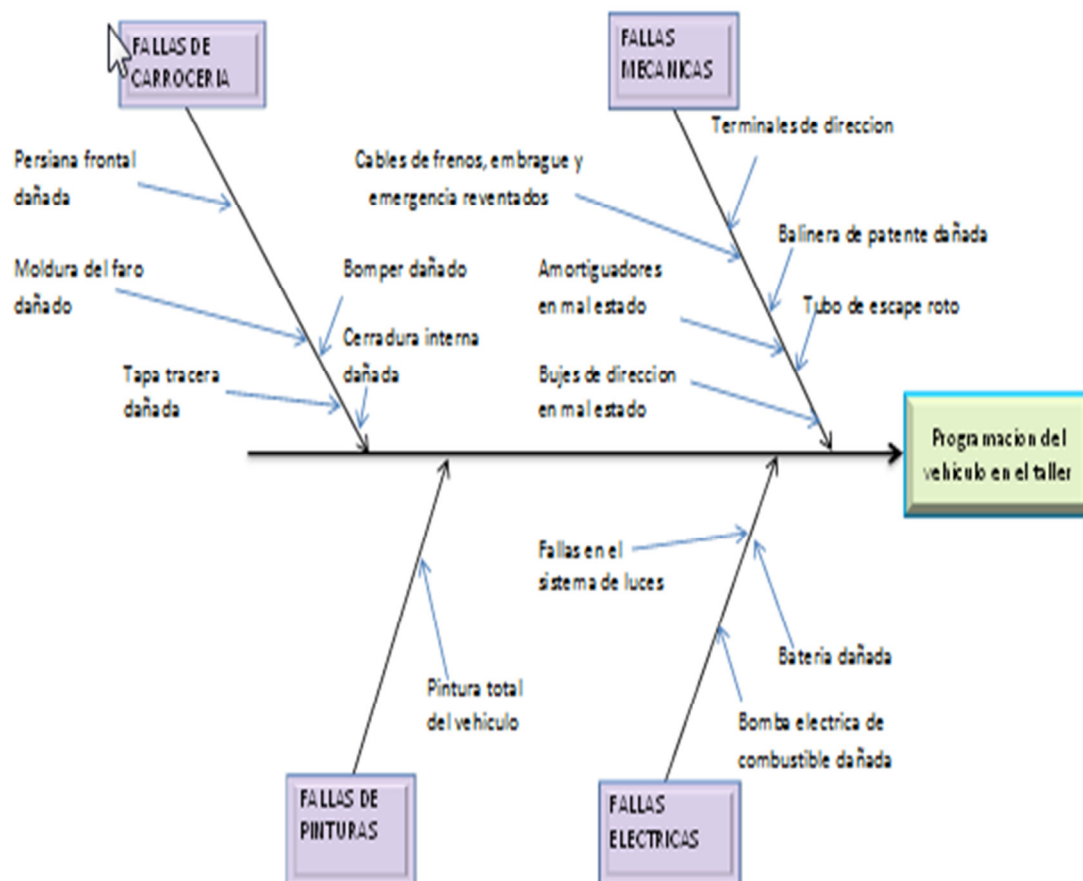


Gráfico 5.5 Diagrama causa-efecto para Chevrolet CMV

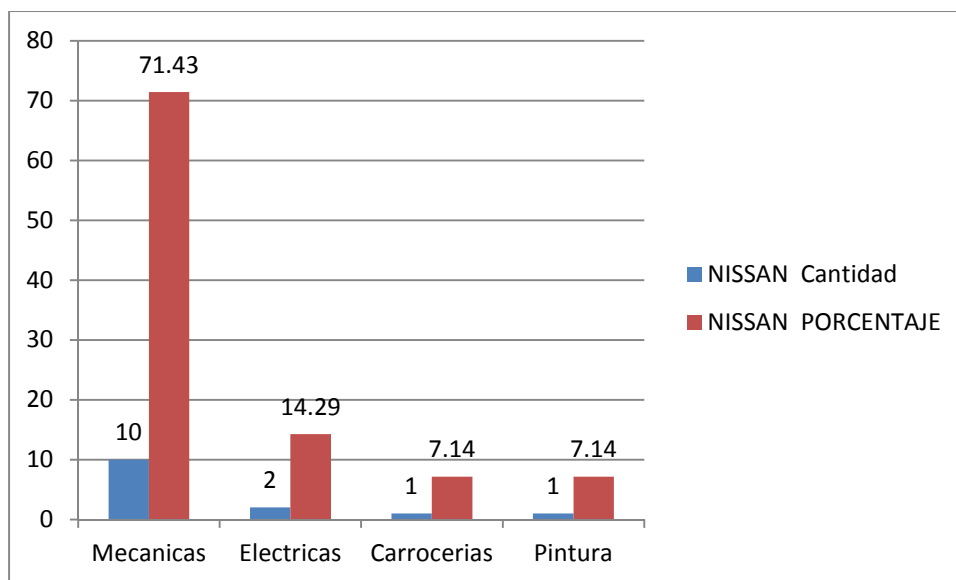
5.1.2. Microbús Nissan

La empresa C.M. cuenta con cuatro vehículos de esta marca, tres de estos son microbuses y el otro es modelo pick up, estos se encargan de trasladar mercadería a los departamentos de país, este vehículo presenta el mayor número

de fallas en la parte mecánica especialmente en el área de suspensión dirección y frenos (ver tabla 5.6 y grafica 5.6)

NISSAN		
Fallas	Cantidad	PORCENTAJE
Mecánicas	10	71.43
Eléctricas	2	14.29
Carrocerías	1	7.14
Pintura	1	7.14

Tabla 5.6 Fallas del Nissan



Grafica 5.6 Diferentes tipos de fallas en los Nissan.

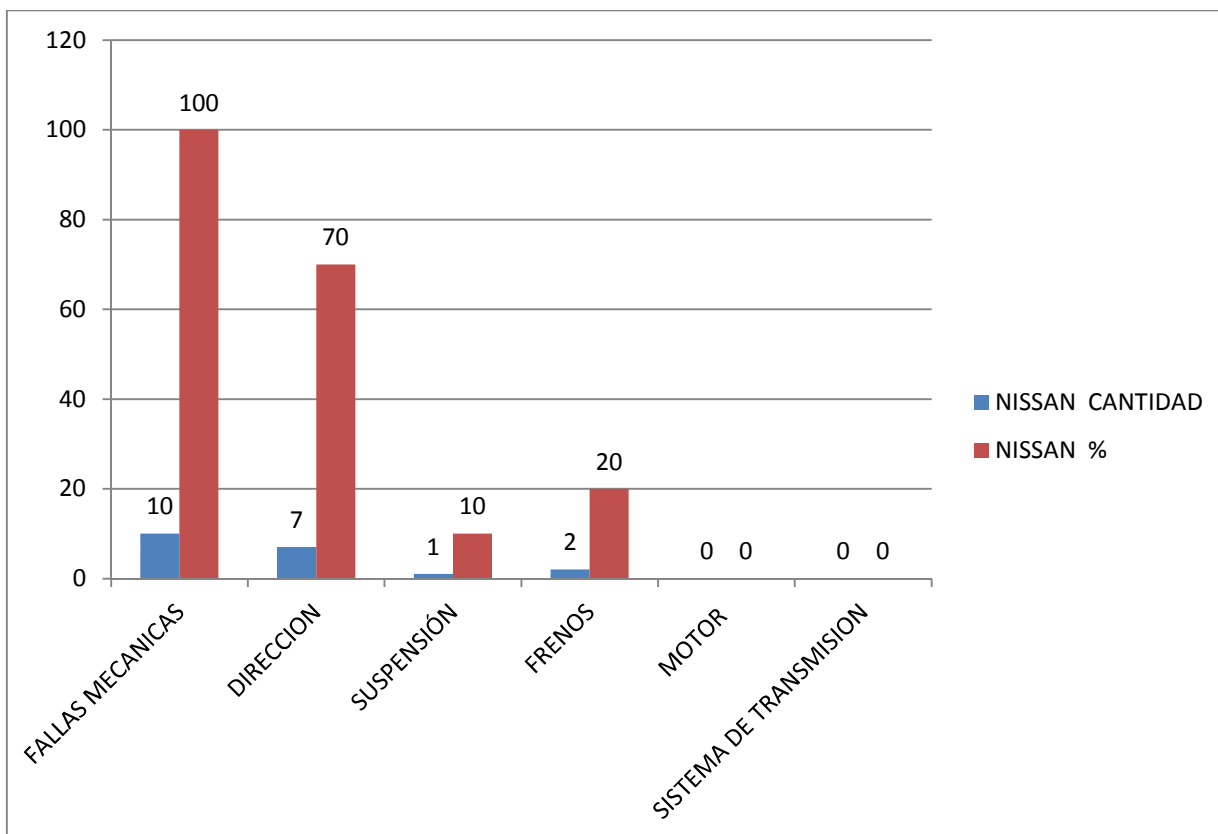
En la tabla anterior podemos observar que la mayor cantidad de fallas la presenta en la parte mecánica con diez, (estas fallas son de freno y de dirección), le sigue la parte eléctrica con dos y por ultimo tenemos a la parte de pintura y carrocería con una falla cada una, como podemos apreciar esta marca de vehículos no

presento gran cantidad de fallas en su estudio que se realizó. A continuación se mostrara mediante una tabla las fallas mecánicas más frecuentes (tabla 5.7 y grafica 5.7) y también se mostrara en los meses que se presentaron las diferentes fallas tanto en la parte mecánica, eléctrica, carrocería y pintura. (Ver tabla 5.8 y grafica 5.8)

NISSAN		
	CANTIDAD	%
FALLAS MECANICAS	10	100
DIRECCION	7	70
SUSPENSIÓN	1	10
FRENOS	2	20
MOTOR	0	0
SISTEMA DE TRANSMISION	0	0

Tabla 5.7 Diferentes fallas de los Nissan

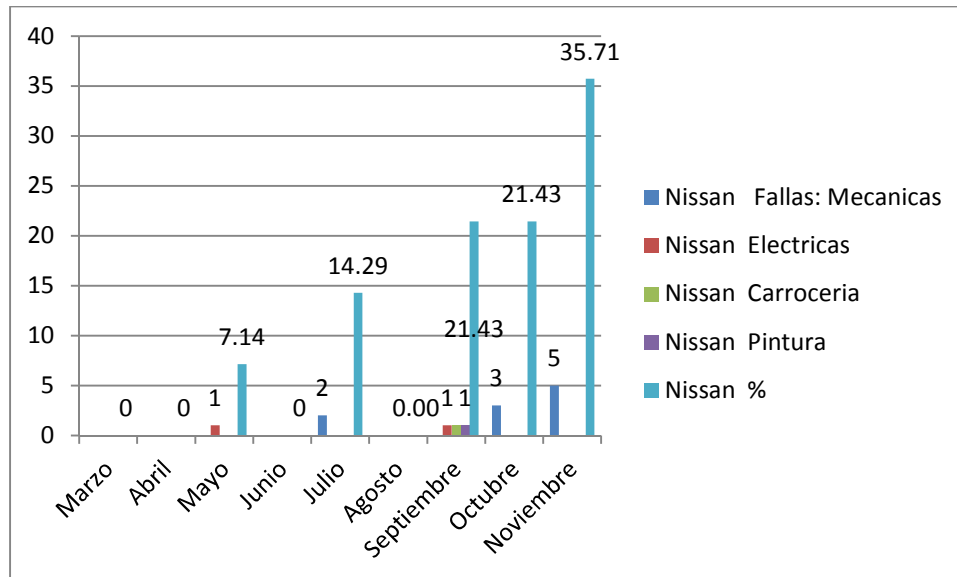
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA EMPRESA CASA DE LA MANGUERAS Y
CONEXIONES S.A.



Grafica 5.7. Diferentes fallas de los Nissan.

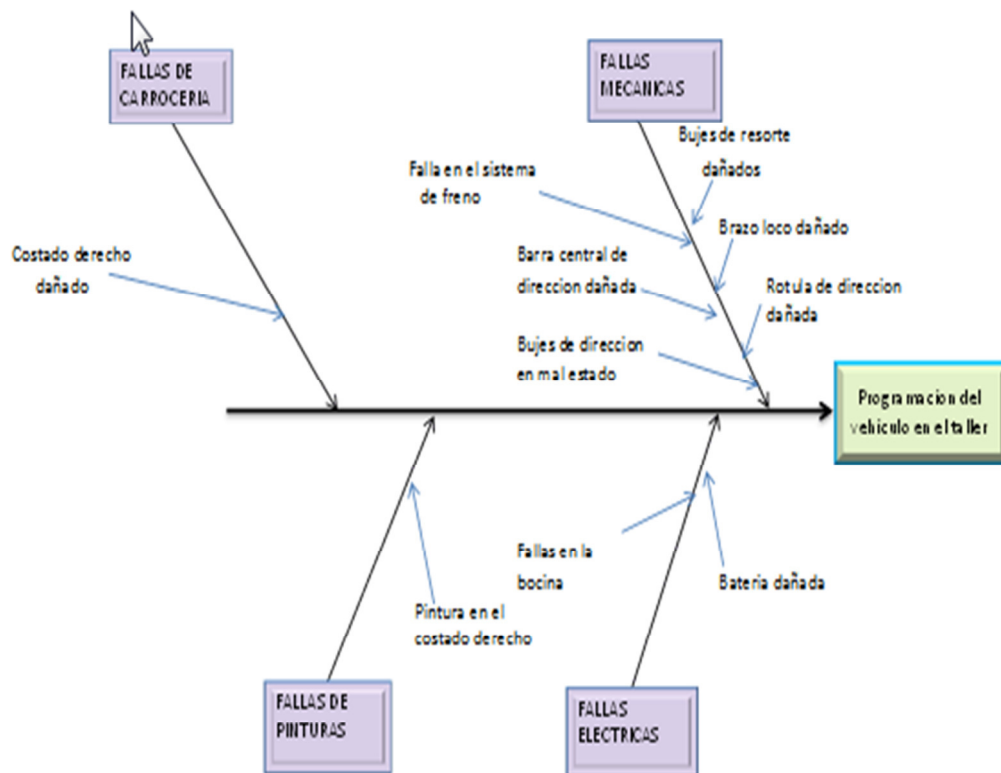
Nissan					
Meses	Fallas: Mecánicas	Eléctricas	Carrocería	Pintura	%
Marzo					0
Abril					0
Mayo		1			7.14
Junio					0
Julio	2				14.29
Agosto					0.00
Septiembre		1	1	1	21.43
Octubre	3				21.43
Noviembre	5				35.71

Tabla 5.8 Porcentaje de fallas en los diferentes meses.



Grafica 5.8 Diferentes meses que presentaron falla los Nissan.

En la tabla 5.8 podemos observar que la mayor cantidad de fallas mecánicas la presento en el mes de noviembre con un total de cinco fallas, le siguen los meses de octubre con tres y julio con dos, las fallas de pintura, carrocería se dieron en el mes de noviembre y la fallas eléctricas se produjeron en los meses de mayo y septiembre.



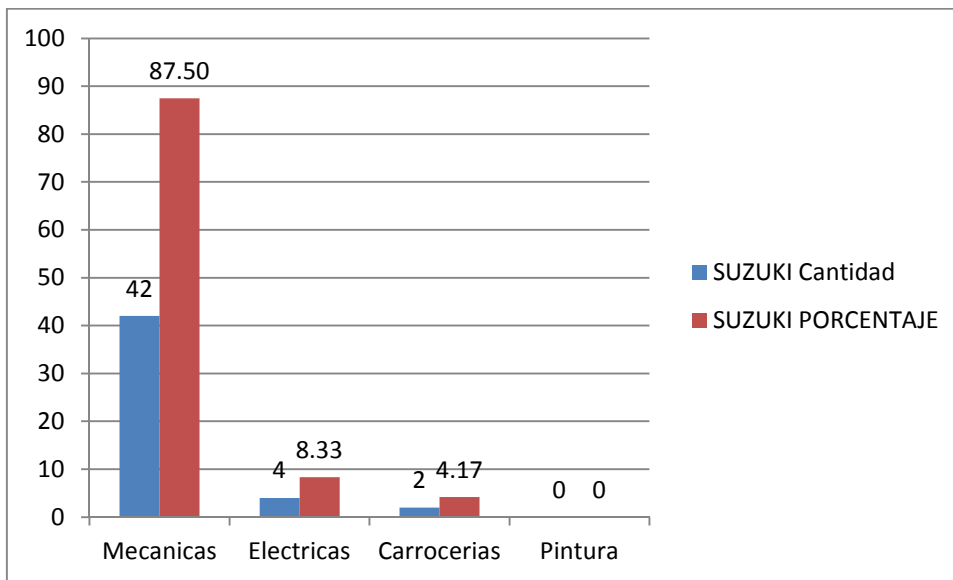
Gráfica 5.9 Diagrama causa-efecto para Nissan

5.1.3. Vehículos Suzuki

La Empresa C.M. cuenta con cuatro unidades de esta marca, la cual la utilizan para transportar equipo industriales como filtro, bandas, mangueras, herramientas y visitas a clientes. Este vehículo presenta el mayor número de fallas en la parte mecánica especialmente en el área de suspensión, dirección y freno (ver tabla 5.9 y grafica 5.10)

SUZUKI		
Fallas	Cantidad	PORCENTAJE
Mecánicas	42	87.50
Eléctricas	4	8.33
Carrocerías	2	4.17
Pintura	0	0

Tabla 5.9 Fallas del Suzuki.

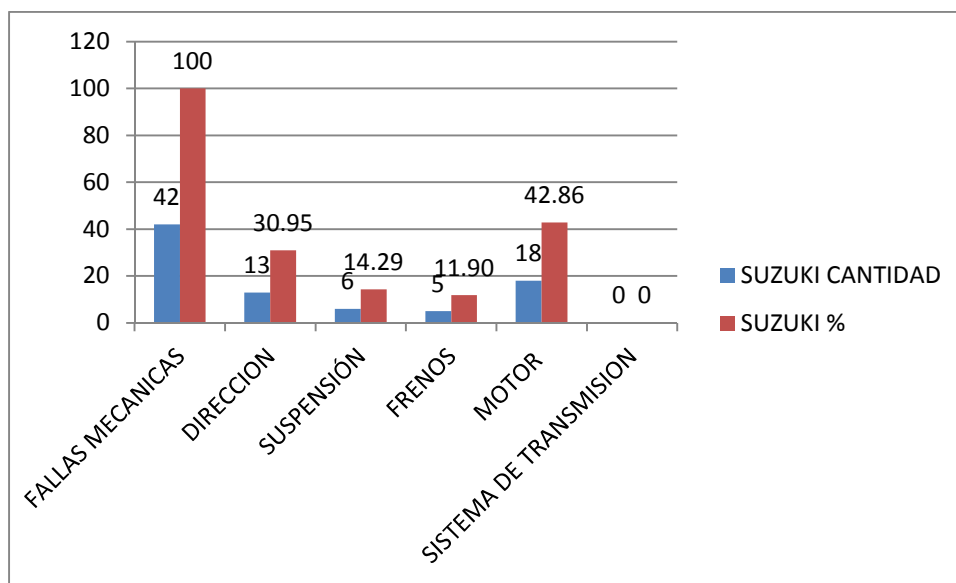


Grafica 5.10 Diferentes tipos de fallas en los Suzuki

En la tabla 5.9 se muestra que esta marca presenta la mayor cantidad de falla en la parte mecánica con cuarenta y dos la cual la comprende en: motor, dirección, freno y suspensión. También se presentó fallas en la parte eléctrica con cuatro y en la parte de carrocería con dos fallas. A continuación se presentara, las fallas mecánicas más incidentes y la cantidad de meses que dieron la mayor cantidad de fallas tanto en la parte mecánica, eléctrica y carrocería. (Ver tabla 5.10 y grafica 5.11)

SUZUKI		
	CANTIDAD	%
FALLAS MECANICAS	42	100
DIRECCION	13	30.95
SUSPENSIÓN	6	14.29
FRENOS	5	11.90
MOTOR	18	42.86
SISTEMA DE TRANSMISION	0	0

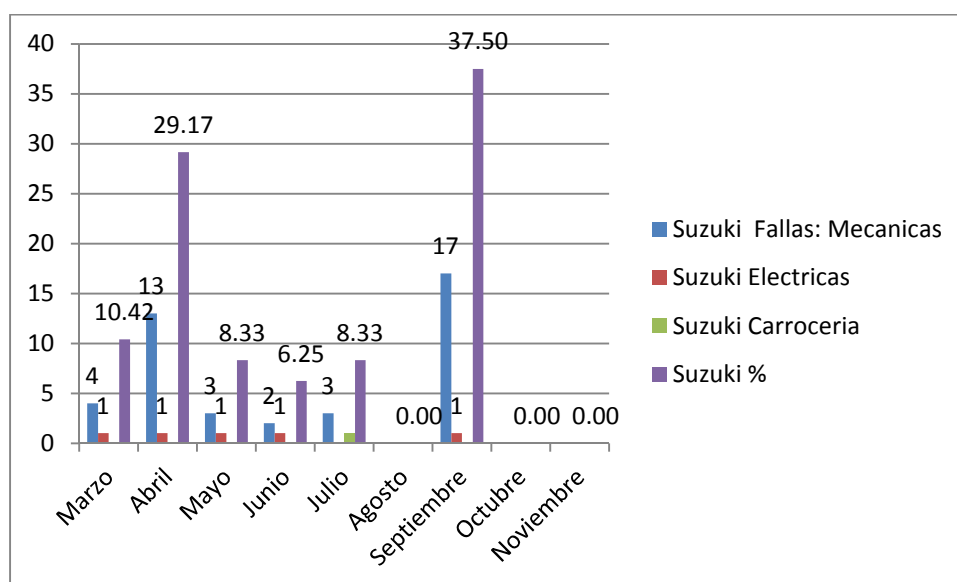
Tabla 5.10 Diferentes fallas de los Suzuki.



Grafica 5.11. Diferentes fallas de los Suzuki.

Fallas en los Suzuki				
Meses	Mecánicas	Eléctricas	Carrocería	%
Marzo	4	1		10.42
Abril	13	1		29.17
Mayo	3	1		8.33
Junio	2	1		6.25
Julio	3		1	8.33
Agosto				0.00
Septiembre	17	1		37.50
Octubre				0.00
Noviembre				0.00

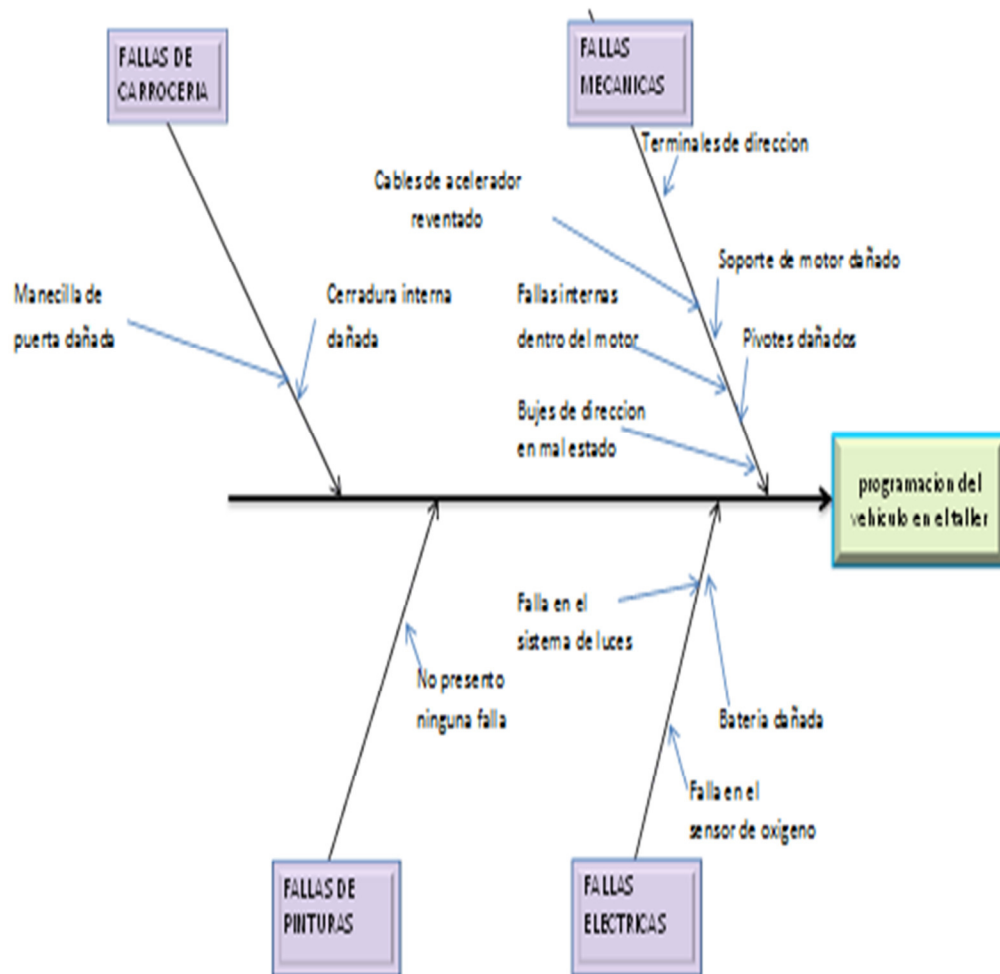
Tabla 5.11 Porcentaje de fallas en los diferentes meses.



Grafica 5.12 Diferentes meses que presentaron falla los Suzuki.

En la tabla 5.11 se muestra que en el mes de septiembre se presentó la mayor cantidad de fallas mecánicas con diecisiete fallas, seguido por el mes de abril con trece fallas, luego tenemos los meses de marzo con cuatro, mayo y julio con tres y

por ultimo tenemos a junio son dos fallas. Dentro de las fallas eléctricas tenemos en los meses de marzo, abril, mayo, junio y septiembre con una falla por cada mes. Por ultimo tenemos que las fallas de carrocería se presentaron únicamente en el mes de julio con una.



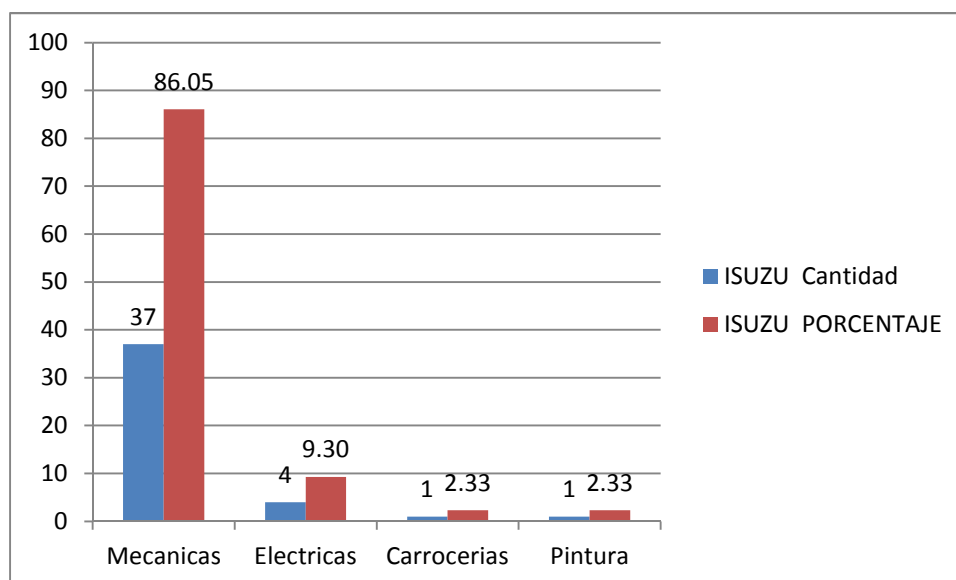
Gráfica 5.13 Diagrama causa-efecto para Suzuki

5.1.4 Vehículos Isuzu

La Empresa C.M. cuenta con cinco unidades de este tipo, tres de estos son camioneta tipo pick up y los otros dos son camiones, cabe destacar que estos vehículos son los más grande por lo cual su área de almacenamiento de carga es mayor, las fallas que presentan con mayor frecuencia es en la parte eléctrica y mecánica (ver tabla 5.12 y grafica 5.14)

ISUZU TFR, NPR		
Fallas	Cantidad	PORCENTAJE
Mecánicas	37	86.05
Eléctricas	4	9.30
Carrocerías	1	2.33
Pintura	1	2.33

Tabla 5.12 Fallas del Isuzu TFR y NPR



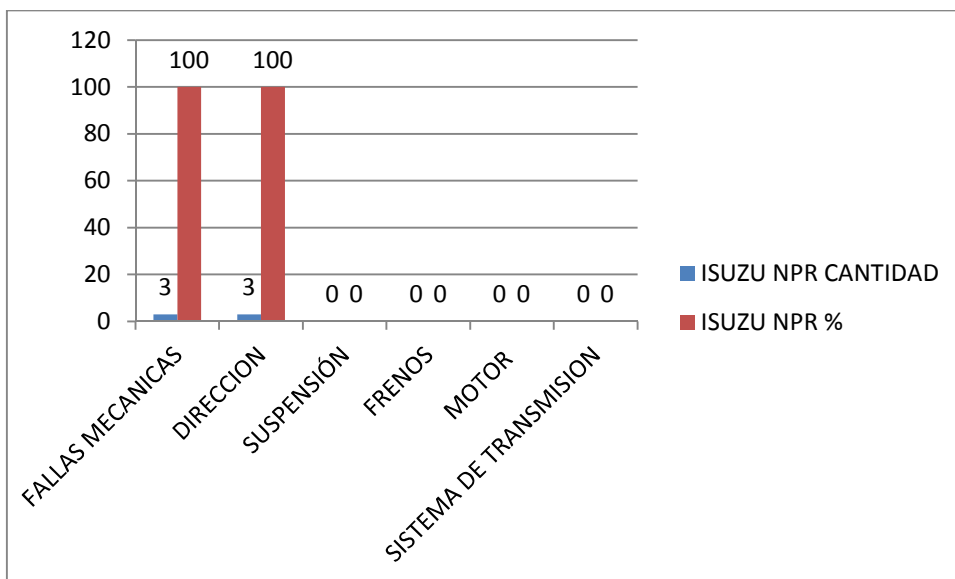
Grafica 5.14 Diferentes tipos de fallas en los Isuzu.

En la tabla 5.12 se muestra que la mayor cantidad de fallas se encuentra en la parte mecánica (dirección, suspensión y embragues) con treinta y siete. Luego tenemos en la parte eléctrica con cuatro fallas y por último la parte de carrocería y la parte de pintura con una falla cada una. A continuación presentaremos las fallas más relevantes en la parte mecánica y también en los meses que dieron fallas los vehículos de esta marca tanto en la parte mecánica, eléctrica, carrocería y pintura. (Ver tabla 5.13a y tabla 5.13b con grafica 5.15)

ISUZU TFR		
	CANTIDAD	%
FALLAS MECANICAS	34	100
DIRECCION	22	64.71
SUSPENSIÓN	1	2.941
FRENOS	0	0
MOTOR	8	23.53
SISTEMA DE TRANSMISION	3	8.824

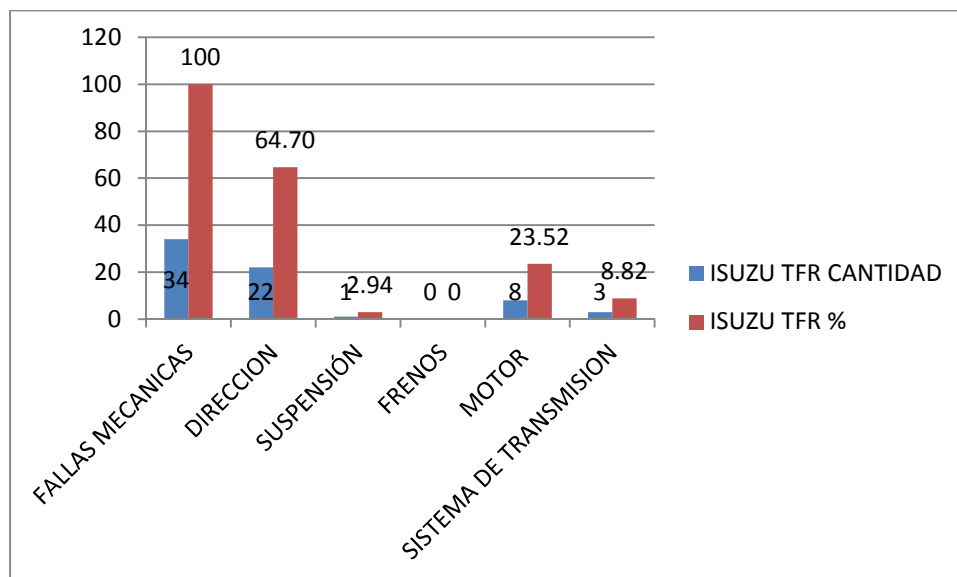
ISUZU NPR		
	CANTIDAD	%
FALLAS MECANICAS	3	100
DIRECCION	3	100
SUSPENSIÓN	0	0
FRENOS	0	0
MOTOR	0	0
SISTEMA DE TRANSMISION	0	0

Tabla 5.13a y tabla 5.13b Diferentes fallas de los Isuzu TFR y NPR



Grafica 5.15. Diferentes fallas de los Isuzu NPR

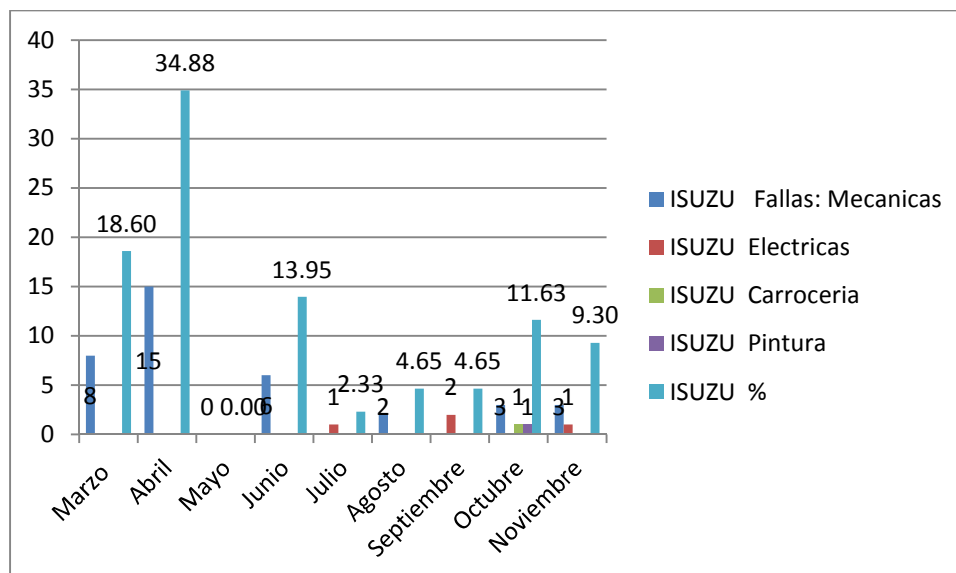
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA EMPRESA CASA DE LA MANGUERAS Y
CONEXIONES S.A.



Grafica 5.16 Diferentes fallas de los Isuzu TFR.

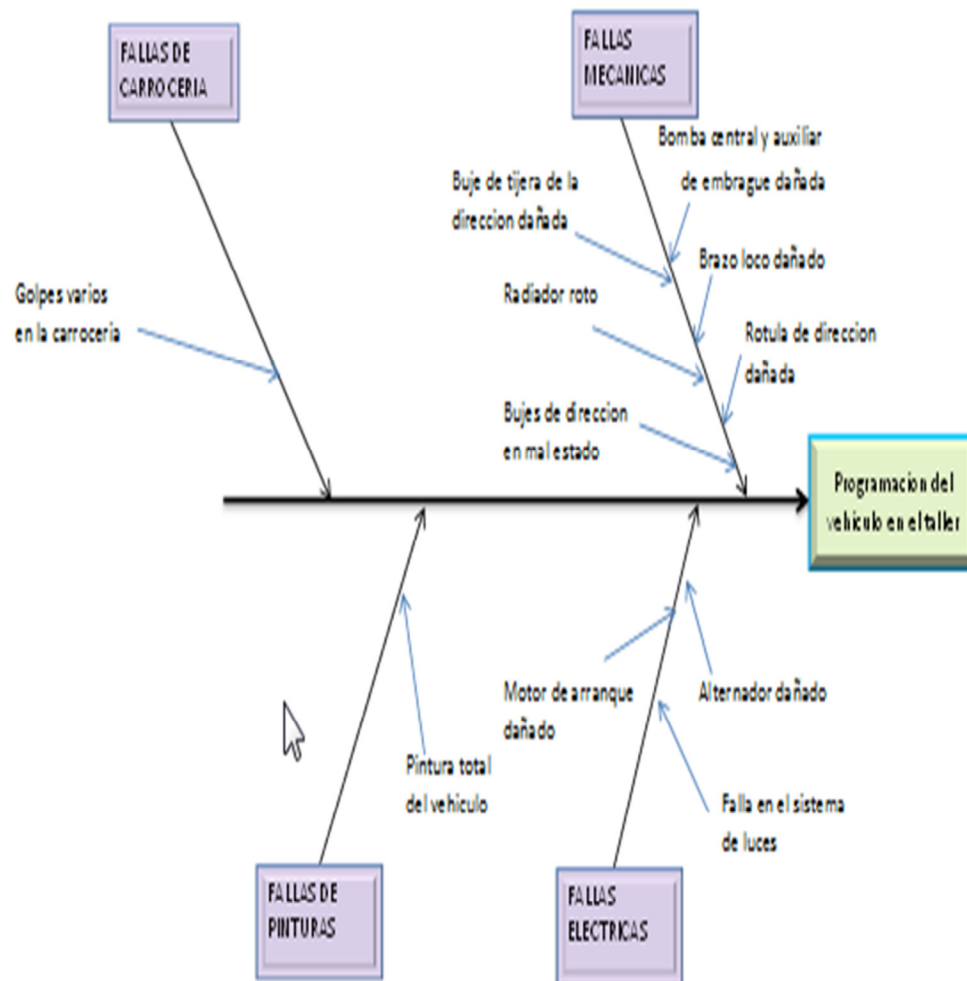
ISUZU					
Meses	Fallas: Mecánicas	Eléctricas	Carrocería	Pintura	%
Marzo	8				18.60
Abril	15				34.88
Mayo	0				0.00
Junio	6				13.95
Julio		1			2.33
Agosto	2				4.65
Septiembre		2			4.65
Octubre	3		1	1	11.63
Noviembre	3	1			9.30

Tabla 5.14 Porcentaje de fallas en los diferentes meses.



Grafica 5.17 Diferentes meses que presentaron falla los Isuzu.

En la tabla 5.14 podemos observar que el mayor número de fallas mecánicas se produjo en el mes de abril con quince, luego le sigue marzo con ocho, junio con seis, agosto con dos fallas y los meses de octubre y noviembre con tres cada una. Dentro de las fallas eléctricas nos encontramos septiembre con dos y los meses de julio y noviembre con una falla cada una. Las fallas de pintura y carrocería la encontramos en el mes de octubre con una cada área.



Gráfica 5.18 Diagrama de Espina de Pescado de las Fallas de los vehículos Isuzu

El vehículos Toyota Hiace, es un microbús nuevo del año 2010, lo utilizan para transportar mercadería hacia la zona norte del país y no ha registrado fallas.

El camión Freighliner es un vehículo del año 2002 que se utiliza para transportar

mercadería que vienen de fuera del país y su uso no es continuo. No se tienen registro de fallas reparadas en el taller.

En su mayoría los vehículos antes descritos son utilizados para transportar mercadería por lo que notamos que presentan gran número de fallas debido a que recorren mucho kilometraje y son expuestos a caminos y calles en mal estado, agregado el poco interés de los conductores por su cuidado.

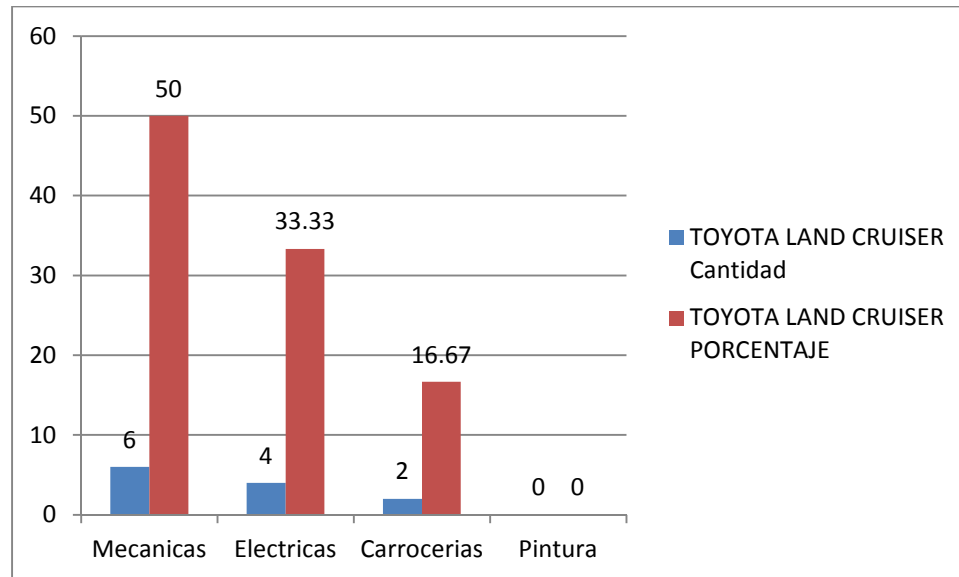
A continuación describiremos los vehículos que pertenecen al área de la gerencia, estos son la mayoría nuevos y presentan poca fallas las cuales son corregidas en los talleres de las casas comerciales, debido a que son vehículos de lujo y no de trabajo.

5.1.5 Toyota Land Cruiser

Estos vehículos son de uso personal de la gerencia y existen cinco de estos modelos. Por lo general todos estos vehículos son casi nuevos y todas las reparaciones de estos se realizan en el taller de Casa Pellas. Esta evaluación de fallas corresponde a la camioneta Toyota Land cruiser M045122.

TOYOTA LAND CRUISER		
Fallas	Cantidad	PORCENTAJE
Mecánicas	6	50
Eléctricas	4	33.33
Carrocerías	2	16.67
Pintura	0	0

Tabla 5.15 Fallas del Toyota Land Cruiser.



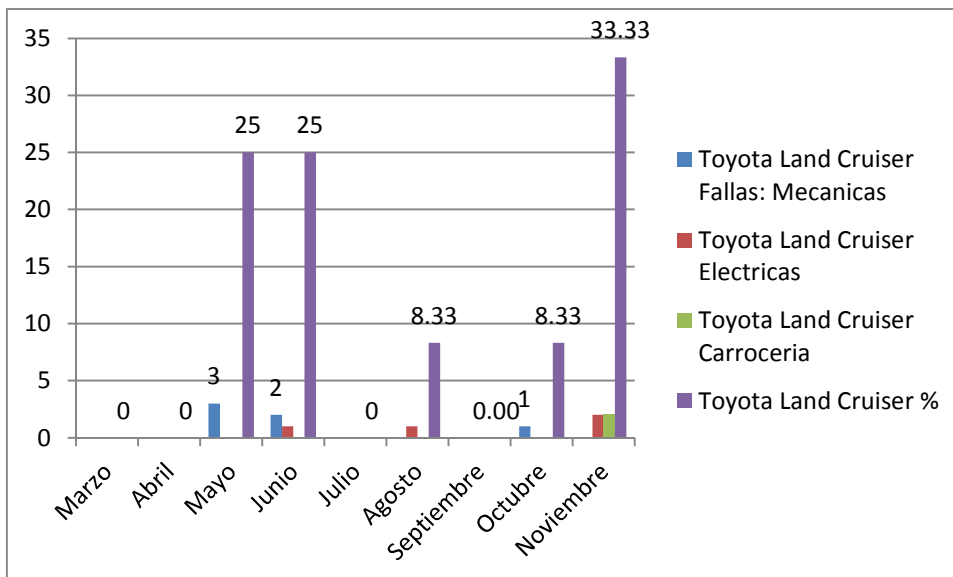
Grafica 5.19 Diferentes tipos de fallas en los Land Cruiser

En la tabla 5.15 podemos observar las fallas mecánicas más relevantes de este vehículo y también el mayor número de fallas que presentaron en el estudio de los nueve meses. El mayor número de fallas mecánicas se produjo en el mes de mayo con tres, luego le sigue junio con dos y octubre con una. Dentro de las fallas eléctricas nos encontramos noviembre con dos y los meses de junio y agosto con una falla cada una. La falla de pintura y carrocería la encontramos en el mes de noviembre con una.

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA EMPRESA CASA DE LA MANGUERAS Y
CONEXIONES S.A.

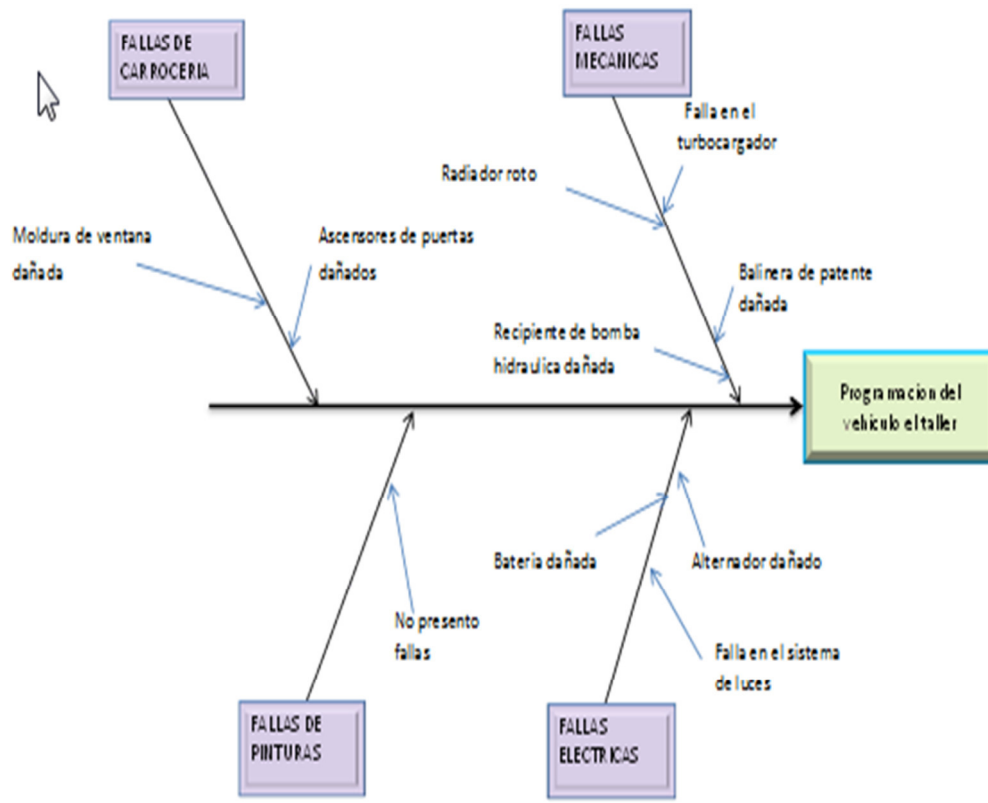
Toyota Land Cruiser				
Meses	Fallas: Mecánicas	Eléctricas	Carrocería	%
Marzo				0
Abril				0
Mayo	3			25
Junio	2	1		25
Julio				0
Agosto		1		8.33
Septiembre				0.00
Octubre	1			8.33
Noviembre		2	2	33.33

Tabla 5.16 Porcentaje de fallas en los diferentes meses.



Grafica 5.20 Diferentes meses que presentaron falla las Land Cruiser.

Como podemos apreciar en la gráfica la mayor cantidad de fallas mecánicas se dio en mes de mayo con tres y el mes en que mayor cantidad de fallas se dieron fue el mes de noviembre con un total del treinta y tres por ciento.



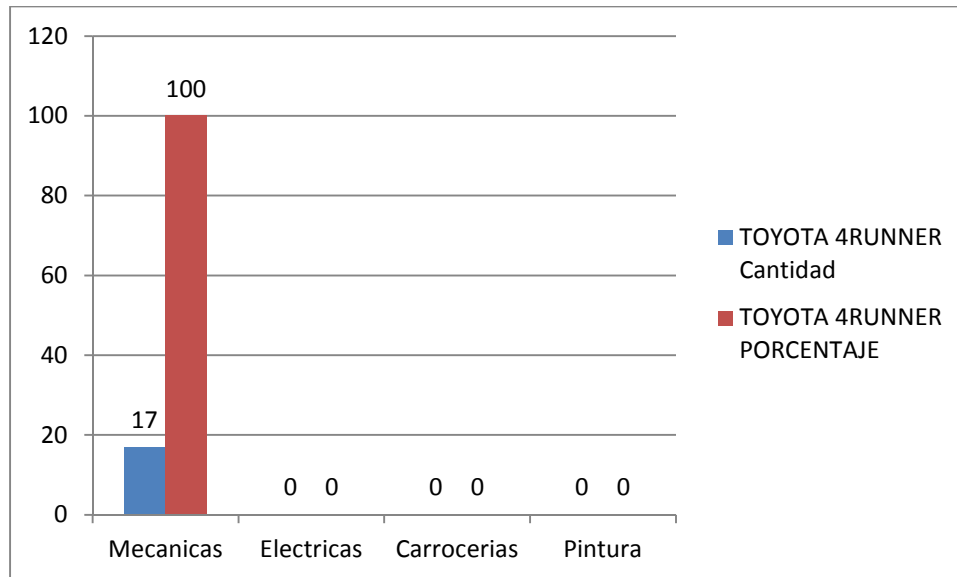
Gráfica 5.21 Diagrama causa-efecto para Toyota Land Cruiser

5.1.6 Camioneta 4RUNNER

Todas las fallas de este vehículo son mecánicas con un total de diecisiete. A continuación se mostrara en la tabla siguiente la cantidad y el porcentaje de las mismas.

TOYOTA 4RUNNER		
Fallas	Cantidad	PORCENTAJE
Mecánicas	17	100
Eléctricas	0	0
Carrocerías	0	0
Pintura	0	0

Tabla 5.17 Fallas del Toyota 4Runner.

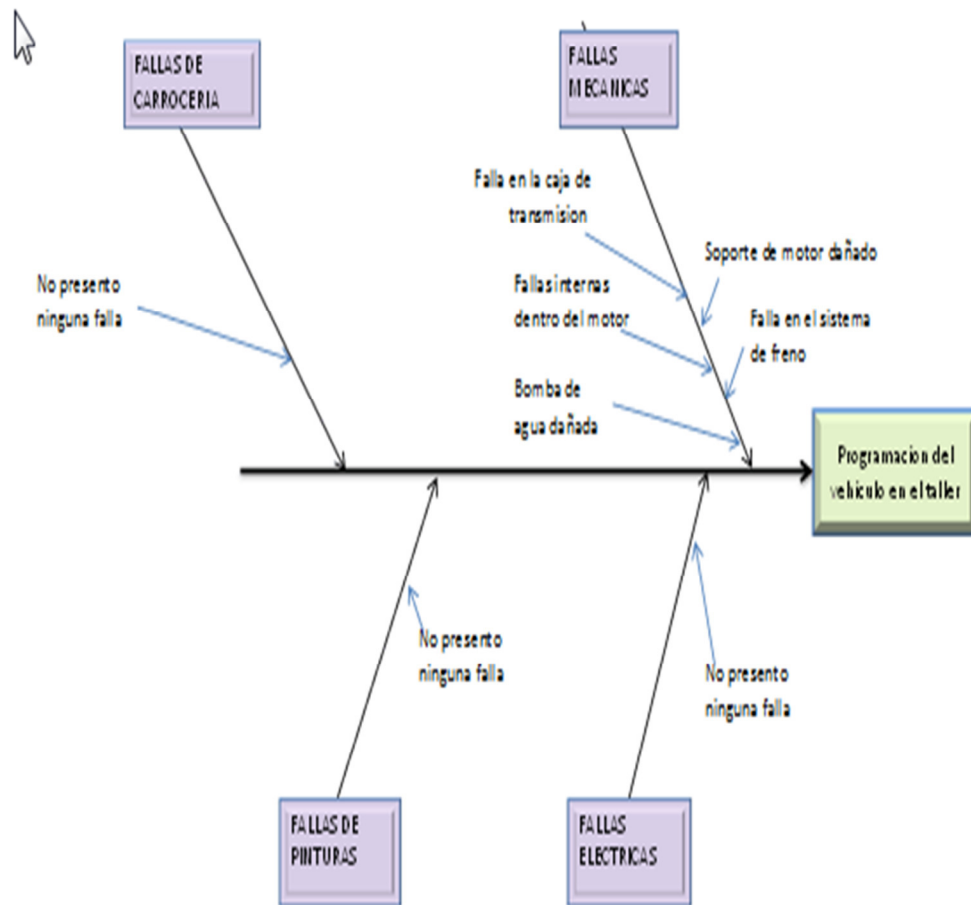


Grafica 5.22 Diferentes tipos de fallas en las Toyota 4Runner.

En la tabla siguiente se mostrara las fallas mecánicas más incidente en este vehículo que es en la parte de motor con una cantidad de dieciséis y una falla de frenos, además se mostrara en que meses presento la mayor cantidad de fallas.

Toyota 4Runner		
	CANTIDAD	%
FALLAS MECANICAS	17	100
DIRECCION	0	0
SUSPENSIÓN	0	0
FRENOS	1	5.88
MOTOR	16	94.12
SISTEMA DE TRANSMISION	0	0

Tabla 5.18 Diferentes fallas de los Toyota 4Runner.



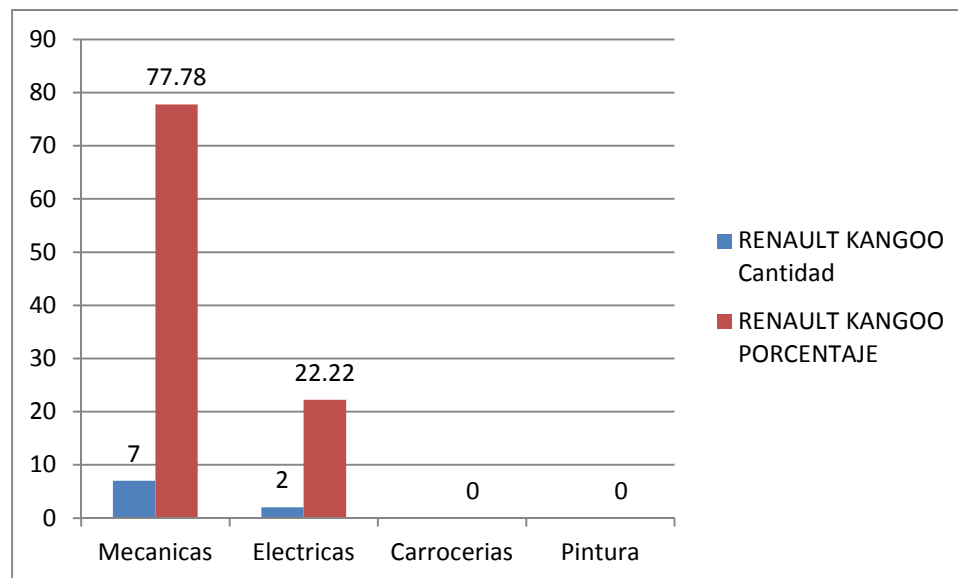
Gráfica 5.23 Diagrama causa-efecto para Toyota 4RUNNER

5.1.7 RENAULT KANGOO

Este vehículo presento la mayor cantidad de fallas en la parte mecánica con un total de siete y con dos fallas en la parte eléctrica.

RENAULT KANGOO		
Fallas	Cantidad	PORCENTAJE
Mecánicas	7	77.78
Eléctricas	2	22.22
Carrocerías	0	0
Pintura	0	0

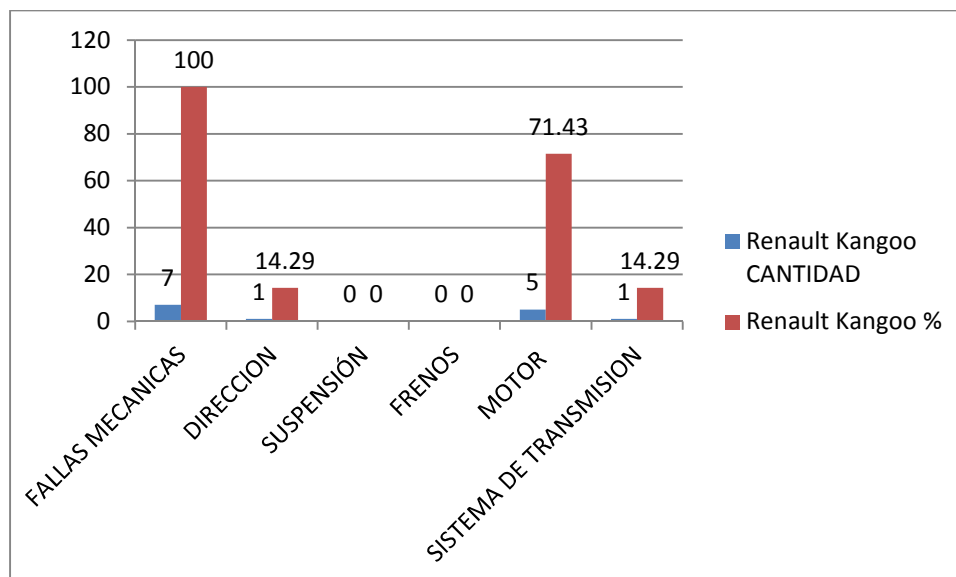
Tabla 5.19 Tabla 5.17 Fallas del Renault Kangoo.



Grafica 5.24 Diferentes tipos de fallas en el Renault Kangoo.

Este vehículo presento la mayor cantidad de fallas en la parte de motor con un total de cinco, frenos y sistema de transmisión con una cada una. En la siguiente tabla se mostrara las fallas más predominantes en este vehículo y también se mostrara en que meses se produjo el mayor número de fallas.

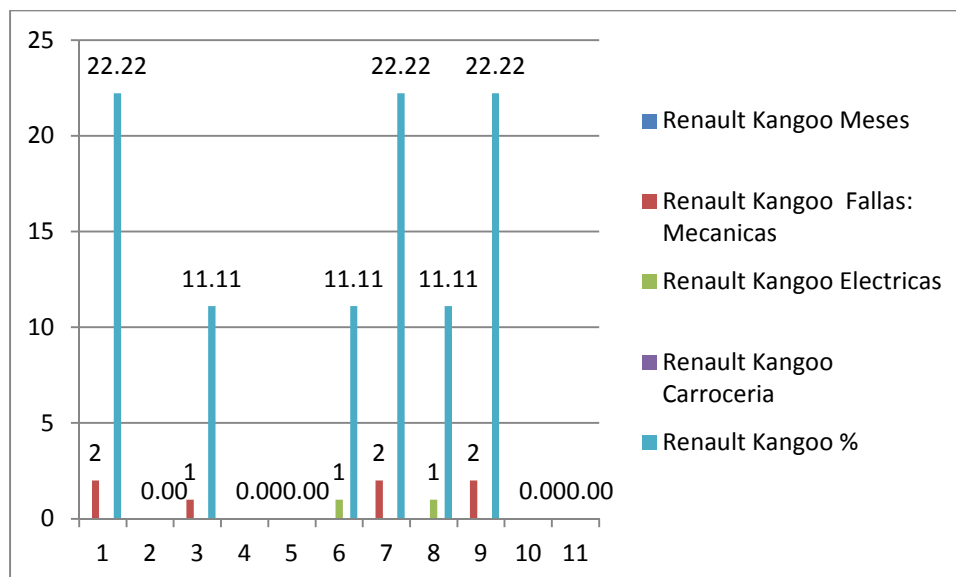
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA EMPRESA CASA DE LA MANGUERAS Y
CONEXIONES S.A.



Grafica 5.25. Diferentes fallas de los Renault Kangoo

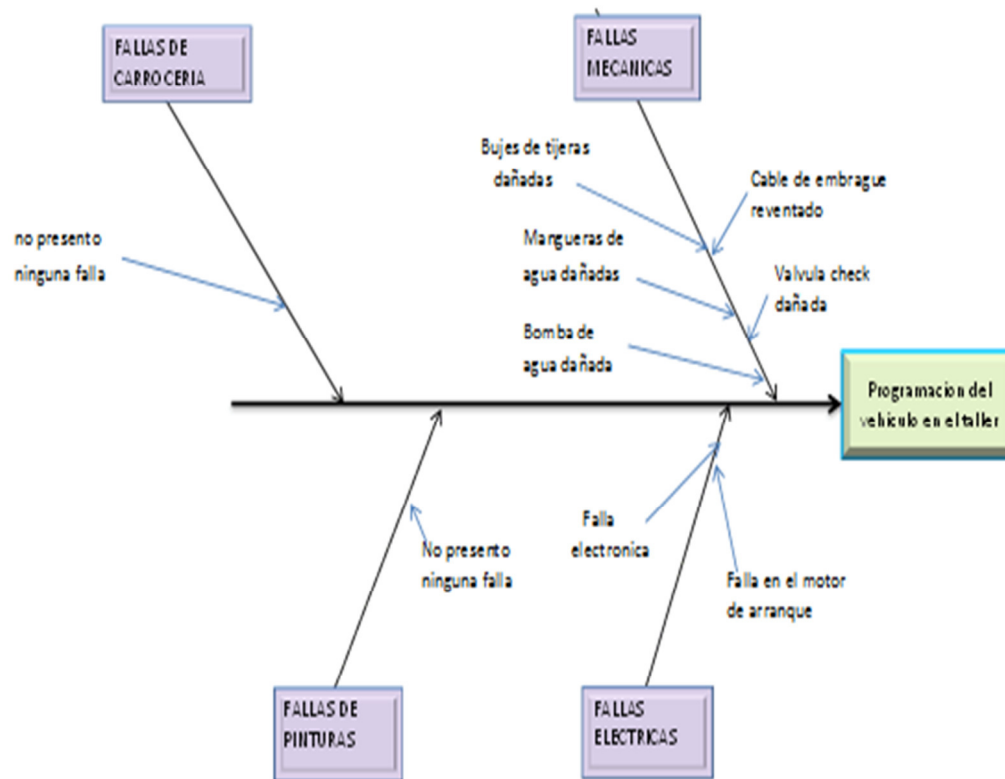
Renault Kangoo				
Meses	Fallas: Mecánicas	Eléctricas	Carrocería	%
Marzo	2			22.22
Abril				0.00
Mayo	1			11.11
Junio				0.00
Julio				0.00
Agosto		1		11.11
Septiembre	2			22.22
Octubre		1		11.11
Noviembre	2			22.22
				0.00
				0.00

Tabla 5.20 Porcentaje de fallas en los diferentes meses.



Grafica 5.26 Diferentes meses que presentaron falla los Renault Kangoo.

En la tabla 5.20 podemos observar que el mayor número de fallas mecánicas se produjo en el mes de mayo, septiembre y noviembre con dos y mayo con una. Dentro de las fallas eléctricas nos encontramos agosto y octubre con una falla cada una.



Gráfica 5.27 Diagrama de Espina de Pescado de Las fallas del vehículo Renault Kangoo

5.2. PERIODO DE MANTENIMIENTO DE LOS VEHICULOS

El periodo de mantenimiento de cada vehículo se ajusta de acuerdo al kilometraje promedio que recorren debido a la diferencia de rutas cubiertas por cada uno y se realiza cada 3500 km recorridos o tres meses a lo que se cumpla primero. De acuerdo al kilometraje promedio recorrido por cada vehículo se estima que el ciclo de mantenimiento para cada vehículo se realiza de acuerdo a la tabla siguiente:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA EMPRESA CASA DE LA MANGUERAS Y
CONEXIONES S.A.

PLACA	Marca	CICLO DE MTTO
M 009520	Suzuki Carry	10 SEMANAS
M 009516	Suzuki Carry	11 SEMANAS
M 065488	Suzuki APV	8 SEMANAS
M 102723	CHEVROLET CMV	14 SEMANAS
M 107222	CHEVROLET CMV	9 SEMANAS
M 107252	CHEVROLET CMV	3 MESES
M 107254	CHEVROLET CMV	10 SEMANAS
M 116128	SUZUKI MARUTI	9 SEMANAS
M123867	CHEVROLET CMV	6 SEMANAS
M 123868	CHEVROLET CMV	12 SEMANAS
M 123869	CHEVROLET CMV	6 SEMANAS
M 126853	CHEVROLET CMV	8 SEMANAS
M156219	CHEVROLET CMV	3 MESES
M152716	CHEVROLET CMV	6 SEMANAS
M160237	CHEVROLET CMV	3 MESES
M166762	TOYOTA LAND CRUISER	X
M 052129	TOYOTA LAND CRUISER PRADO	6 MESES
M157953	TOYOTA FORTUNER	X
M 134870	TOYOTA LAND CRUISER	NO
M 145569	DODGE RAM 2500	6 SEMANAS
M045122	TOYOTA LAND CRUISER	2 MESES
M 158522	TOYOTA PRADO	X
M 051986	RENAULT KANGOO	3 MESES
M 051992	ISUZU TFR	3 MESES
M 051998	ISUZU NHR	7 SEMANAS
M153496	ISUZU TFR	7 SEMANAS
M 052147	ISUZU TFR	9 SEMANAS
M 095355	NISSAN TD47	5 SEMANAS
M 134663	NISSAN URBAN	7 SEMANAS
M 150921	NISSAN URBAN	7 SEMANAS
M158256	TOYOTA HIACE	3 MESES
M 053526	ISUZU NPR	3 MESES
M 128531	FREIGHTLINER	3 MESES

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA EMPRESA CASA DE LA MANGUERAS Y
CONEXIONES S.A.

M 145956	NISSAN URBAN	8 SEMANAS
M 051995	Toyota 4Runner	3 MESES

Tabla 5.21. Muestra del tiempo promedio entre cada mantenimiento de los vehículos de Casa de las Mangueras y Conexiones S. A.

En los registros de mantenimiento de los vehículos no se encontró un control de cambio de aceite de diferencial, dirección hidráulica y cajas de cambio, además, no se lleva un control sobre reparaciones menores como: limpieza y ajuste de frenos, engrase de balinas de patente, engrase de terminales de dirección y rotulas y resocado de carrocería.

El cambio de los líquidos refrigerantes y de frenos se hace de acuerdo a criterios del responsable del taller y no por evaluación química del estado de ellos, claro está que debido a las condiciones extremas de manejo y la alta concentración de humedad y polvo en el aire el deterioro de estos es acelerado.

Según recomendaciones de fabricantes de automóviles el cambio de aceite y filtros se debe realizar cada 5,000 a 6,000 kilómetros sin llegar a atentar contra la seguridad de funcionamiento por lo cual es necesario cambiar la periodicidad actual de 3,500 a 5,000 kilómetros.

Para efecto de organizar el control del mantenimiento de modo que resulte fácil de aplicar y llevar control de registros se ha clasificado el mantenimiento en cuatro categorías (A, B, C, D) según el periodo de frecuencia.

Tipo A. Realizado cada 5,000 kilómetros e incluye:

Inspeccionar indicadores del tablero, luces, pito, limpiadores de parabrisas, surtidores y A/C.

Inspeccionar espejos retrovisores, ventanas, ventanas eléctricas y enllave centralizado.

Limpieza del filtro del A/C.

Comprobar estado y tensión de las correas.

Revisar niveles de líquido de freno, embrague y dirección hidráulica.

Revisar el nivel de líquido de refrigerante, batería (limpieza de terminales) y limpieza de parabrisas.
Revisar nivel de caja automática.
Limpiar o cambiar filtro de aire.
Inspeccionar sistema de control EVAP (filtro de carbón activo)
Cambio de aceite del motor.
Cambio de filtro de aceite.
Revisar aceite de la transmisión, transfer y diferenciales.
Revisar suspensión, amortiguación y barras de transmisión.
Inspeccionar el estado de polveras de barras de tracción y cremallera.
Lubricar puntos de engrase (hojas de ballesta, cruz cardánica, topes, etc.)
Revisar presión de las llantas y su estado.
Inspeccionar grado de desgaste de tacos de freno.
Verificar funcionamiento del mínimo (ralentí) del motor c/s aire acondicionado.
Limpiar y lubricar cerraduras de puertas.
Lubricar muñones de dirección.

Tipo B. A realizarse cada 10,000 kilómetros e incluye el tipo A y además:

Limpieza y ajuste de frenos.
Resocar parte baja del vehículo (suspensión).
Verificar densidad del electrolito de la batería.
Inspección y limpieza del condensador y radiador.
Inspección del volante, columna, tubería, cremallera o caja de dirección.
Inspección de pedales de freno, embrague y aceleración.

Tipo C. A realizarse cada 20,000 kilómetros e incluye el tipo B y además:

Inspeccionar y/o limpiar válvulas PCV.
Limpieza y calibración o cambio de bujías de encendido.
Cambiar aceite de la transmisión manual, transfer y diferenciales.
Inspección y ajustes de tuberías de escape y soportes.
Inspección de estado de las tuberías y mangueras de freno.
Inspección de estado de las tuberías y mangueras de combustible.
Engrase de balineras de patentes delanteras y traseras.

Tipo D. A realizarse cada 40,000 kilómetros e incluye el tipo C y además:

Cambiar correas de transmisión.
Cambiar refrigerante de motor.
Cambiar líquido al sistema de freno.
Cambiar líquido al sistema de embrague.

Cambiar líquido de dirección hidráulica.

Plan de mantenimiento de la flota vehicular de Casa de las Mangueras y Conexiones S.A.

Debido a la falta de un control y un registro exacto de los trabajos realizados a cada uno de los vehículos de CM es necesario comenzar con el mantenimiento tipo D en todos los vehículos a partir de ahora programando con una semana de anticipado el paro del vehículo.

El tiempo máximo estimado de mantenimiento tipo D es de dos días y para lo cual el responsable del taller debe tener con anticipación todos los materiales y repuestos programados a cambiarse.

Debido a la necesidad de operatividad de la flota, la programación de mantenimiento se hará de acuerdo a lo siguiente:

Primera semana

Lunes.

Ingreso al taller del SUZUKI CARRY M009520 asignado a traslados de bodega y su ruta será cubierta por el TOYOTA HIACE M158256.

Ingreso al taller del SUZUKI APV M065488 asignado a la ruta de la zona norte al cual no afecta su itinerario.

Miércoles.

Ingreso al taller de CHEVROLET CMV M102723 asignado a ventas y su ruta será cubierta por el CHEVROLET CMV M123867.

Ingreso al taller del SUZUKI CARRY M009516 asignado a ventas y su ruta será cubierta por el CHEVROLET CMV M123868.

Viernes.

Ingreso al taller del TOYOTA HIACE M158256 asignado a ventas foráneas.

Ingreso al taller del CHEVROLET CMV M107222 asignado a ventas y su ruta será cubierta por el CHEVROLET CMV M123868.

Segunda semana

Lunes

Ingreso al taller del NISSAN URBAN M134663 asignado a ventas foráneas y su ruta será cubierta por el NISSAN URBAN M145956 asignado a bodega y la ruta de bodega la cubrirá el día lunes el TOYOTA HIACE M158256 y el día martes el CHEVROLET M123868.

Ingreso al taller del CHEVROLET CMV M107252 asignado a ventas y su ruta será cubierta por el CHEVROLET CMV M123867.

Miércoles.

Ingreso al taller del CHEVROLET CMV M107254 asignado a ventas y su ruta la cubrirá el CHEVROLET CMV M123868.

Ingreso al taller del SUZUKI MARUTI M116128 asignado a ventas y su ruta la cubrirá el CHEVROLET CMV M123867.

Viernes.

Ingreso al taller del NISSAN URBAN M150921 asignado a ventas foráneas y su ruta la cubrirá el TOYOTA HIACE M158256.

Ingreso al taller de la ISUZU TFR M052147 asignada a ventas foráneas y de ser necesario su ruta la cubrirá la ISUZU M051992.

Tercera semana.

Lunes.

Ingreso al taller del CHEVROLET CMV M123869 asignado a la sucursal Montoya y su ruta la cubrirá el SUZUKI APV M065488.

Ingreso al taller del CHEVROLET CMV M152716 asignado a cartera y cobro y su ruta la cubrirá el CHEVROLET CMV M123868.

Miércoles.

Ingreso al taller del CHEVROLET CMV M123867 y el CHEVROLET CMV M123868.

Viernes.

Ingreso al taller del NISSAN URBAN M145956 asignado a bodega y su ruta la

cubrirá el TOYOTA HIACE M158256.

Ingreso al taller del CHEVROLET CMV M126853 asignado a administración y su ruta la cubrirá el CHEVROLET CMV M123868.

Cuarta semana.

Lunes.

Ingreso al taller del CHEVROLET CMV M156219 asignado a ventas y su ruta la cubrirá el CHEVROLET CMV M123867.

Ingreso al taller del CHEROLET CMP M160237 asignado a mantenimiento general y su ruta la cubrirá el CHEVROLET CMV M123868.

Miércoles.

Ingreso al taller de la NISSAN TD27 M095355 asignada a ventas foráneas y su ruta será cubierta por la ISUZU M051992.

Ingreso al taller del ISUZU NHR M051998 asignado a almacén.

Viernes.

Ingreso al taller de la ISUZU TFR M153496 asignado a ventas y su ruta será cubierta por la ISUZU M051992.

Ingreso al taller del ISUZU NPR M053526 asignado a almacén.

Quinta semana.

Lunes.

Ingreso al taller de la ISUZU M051992 asignada a administración.

Ingreso al taller del FREIGHLINER M128531 asignado a almacén.

Con los materiales y repuestos disponibles antes de la parada del vehículo dos días es suficiente tiempo para realizar un mantenimiento tipo D sin afectar las reparaciones de emergencia y los chequeos ya programados por lo que el cumplimiento a cabalidad de esta programación es la que garantiza su cumplimiento.

Después de realizado el mantenimiento general es necesario la continuidad de la secuencia según la tabla siguiente:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA EMPRESA CASA DE LA MANGUERAS Y
CONEXIONES S.A.

Después que el vehículo recorra:	Tipo de mantenimiento
5,000 km	A
10,000 km	B
15,000km	A
20,000km	C
25,000km	A
30,000km	B
35,000km	A
40,000km	D

Después que el vehículo recorra los 40,000 km se reinicia de los cinco mil km.

El trabajo a realizar en cada ciclo de mantenimiento debe ser plasmado en la orden de trabajo por el responsable del taller y en caso de ser necesario trabajos adicionales también se plasmaran en la misma con la hora de entrada al taller del vehículo y tiempo estimado de entrega.

5.3. CONSUMO DE COMBUSTIBLE MENSUAL Y KILOMETROS RECORRIDOS

El consumo de combustible significa un gasto sustancial para la gerencia de Casa de las Mangueras y Conexiones S.A. y constituye el principal gasto para la flota llegando cerca de los C\$ 200,000.00 (doscientos mil córdobas) mensuales por lo cual no podemos dejar de buscar las causas posibles del aumento del consumo.

PLACA	KM INICIAL	KM FINAL	PROMEDIO MENSUAL KM	RENDIMIENTO KM/GL
M009516	157116	169023	915	46.94
M009520	139967	148202	1323	22.94
M065488	145560	161461	1767	29.81
M102723	71747	82297	1172	30.00

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA EMPRESA CASA DE LA MANGUERAS Y
CONEXIONES S.A.

M107222	60410	76187	1753	42.61
M107254	52495	64192	1300	43.58
M116128	53943	78053	2679	60.63
M123867	73534	92051	2057	46.04
M123869	86344	111136	2755	45.69
M152716	11171	29871	2078	45.44
M156219	3885	18040	1573	47.47
M160237	911	13042	1348	46.21
M126853	50677	73072	2488	37.32
M052129	98872	112833	1552	0
M145549	28476	47948	2164	15.59
M051992	173871	182306	937	0
M052147	316611	335374	2085	56.84
M095355	170871	207210	4038	42.52
M150921	19553	45769	2913	37.85
M134663	80533	116040	3945	40.47
M145956	27814	57023	3246	31.81
M158256	650	23485	2537	42.33
M045122	276204	292429	1803	33.52
M153496	313101	331119	2002	46.36

M157953	1319	29638	3147	36.69
M053526	96171	98591	269	0

Tabla 5.22. Muestra de kilometraje promedio recorrido y consumo por cada vehículo en los nueve meses de estudio.

Los vehículos que aparecen con datos en cero es debido a que se abastecen combustible y no siempre son reportados a los registros de la flota por lo que se manejan datos erróneos de consumo.

El costo económico de la existencia del taller de mantenimiento de la flota vehicular de Casa de las Mangueras S. A. debe ser evaluado para identificar los rubros de mayor impacto económico para la gerencia. Entre ellos están:

- Depreciación del vehículo.
- Consumo de combustible
- Trabajos fuera de taller.
- Repuestos
- Requisitos de ley. (seguro obligatorio, inspección mecánica, emisión de gases, rodamientos)
- Mantenimiento periódico. (aceite, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro de aire, alineado y balanceo).
- Salario de los operarios.
- Materiales de bodega de CM.
- Otros (teléfono, luz, agua, local, papelería, refacción de llantas, depreciación de herramientas).

Para efectos de encontrar valores más exactos de gastos por cada vehículo de CM, estos se clasificaron en cuatro categorías de acuerdo al tipo de uso y semejanzas entre ellos de la siguiente manera:

- Vehículos de gasolina.
- Vehículos de gerencia.
- Vehículos de ruta foránea.
- Camiones.

Se evaluó cada uno de los rubros en cada una de las categorías.

Vehículos de gasolina

Depreciación del vehículo.

Se calculó el costo actual de cada vehículo de acuerdo al valor de rescate valorado por la aseguradora y se calcula la depreciación por kilómetro recorrido.

Valor de compra – valor actual / Kilómetros recorridos

$$\frac{\$121748.00 - \$92861.00}{1,308,807 \text{ km}} = 0.5076\text{C\$/km.}$$

Gasto= costo/km / KM recorridos

$$\text{Gasto} = 0.5076\text{C\$/KM} * 213005\text{KM} = \text{C\$}108,121.00$$

Consumo de combustible

Consumo total / Kilómetros recorridos

$$\text{C\$}518,153.00 / 213,005\text{KM} = 2.4325\text{C\$/km}$$

Trabajos fuera de taller.

Valor total pagado / kilómetros recorridos

$$\text{C\$}39,642.00 / 213,005\text{KM} = 0.1861\text{C\$/KM}$$

Repuestos.

Valor total pagado / kilómetros recorridos

$C\$153,285.00 / 213,005 \text{ KM} = 0.7196C\$/\text{KM}.$

Requisitos de ley.

Costo total / kilómetros recorridos

Inspección mecánica = C\$ 1,575.00

Emisión de gases = C\$ 1,050.00

Rodamiento = C\$ 1,575.00

Seguro de ley = C\$ 83,950.00

Total = C\$ 88,150.00

$C\$88,150.00 / 213,005 \text{ KM} = 0.4138C\$/\text{KM}$

Mantenimiento periódico.

Se llamó mantenimiento periódico debido a que es el único control que se lleva de periodicidad ya sea por tiempo o kilómetros recorridos. El cambio de aceite y filtros se realiza cada 3,500 kilómetros y se puede calcular la cantidad de veces dividiendo la cantidad de kilómetros recorridos entre 3,500.

$213,005\text{KM} / 3,500\text{KM} = 60$ cambios de aceite y filtros.

De acuerdo a los precios del paquete de aceite y filtros, el precio es de C\$ 695.00.

$60 * 695 = C\$41,700.00$

El alineado y balanceo se realiza cada tres meses con un costo promedio de C\$450.00.

Costo * cantidad de vehículos * número de veces

$C\$450.00 * 15 * 3 = C\$20,250.00$

Total = C\$61,950.00

Costo total / kilómetros recorridos

$C\$61,950 / 213,005\text{KM} = 0.2908 \text{ C\$/KM.}$

Salario de los operarios

El costo por salario de los operarios según el departamento de contabilidad asciende a C\$180,160.00 en los nueve meses de estudio y correspondiendo al 43% de los vehículos.

$180,160.00 * 0.43 = 77,211.00$

$C\$77,211.00 / 213,005\text{KM} = 0.3624 \text{ C\$/KM}$

Materiales de bodega.

Los materiales de bodega son los materiales que se solicitan a través de requisas de bodega y que son utilizados para la limpieza de los motores y carrocería, engrase y materiales de consumo. Entre ellos están:

- Líquidos limpia motores
- Líquidos limpia superficies.
- Grasas.
- Abrillantador de superficies.
- Lubricante afloja todo.
- Silicona lubricante.
- Crema limpia manos.
- Shampoo para carros.
- Agua para baterías.
- Refrigerante de motor.

- Pegamento epoxi, etc.

El monto por estos productos asciende a C\$21,732.

$$\text{C\$21,732} / 213,005\text{KM} = 0.1020\text{C\$/KM}$$

Otros (agua, luz, teléfono, papelería, refacciones de llantas, etc.).

El monto se calculó tomando en cuenta la cantidad utilizada de cada uno de estos, promediado a través de uso diario y se calcula en C\$28,000.00 por los nueve meses de estudio.

$$\text{C\$28,000.00} / 213,005\text{KM} = 0.1314 \text{ C\$/KM.}$$

El costo total de la existencia de los vehículos a gasolina para el taller de servicio de la flota de Casa de las Mangueras asciende a C\$1,096,244.00, con un promedio mensual de C\$121,804.00.

El costo promedio por kilómetro recorrido de los vehículos a gasolina es de C\$5.15 C\$/KM.

Vehículos de ruta foránea

Depreciación del vehículo.

Se calculó el costo actual de cada vehículo de acuerdo al valor de rescate valorado por la aseguradora y se calcula la depreciación por kilómetro recorrido.

Valor de compra – valor actual / Kilómetros recorridos

$$\text{\$2,658,847.00} - \text{\$2,284,15.00} / 1381746 \text{ km} = 0.2713\text{C\$/km.}$$

Gasto= costo/KM * KM recorridos

$$\text{Gasto} = 0.2713\text{C\$/KM} * 197,770\text{KM} = \text{C\$53,655.00}$$

Consumo de combustible

Consumo total / Kilómetros recorridos

C\$475,596.00 / 197,770KM = 2.4047C\$/km

Trabajos fuera de taller.

Valor total pagado / kilómetros recorridos

C\$43,272.00 / 197,770KM = 0.2188C\$/KM

Repuestos.

Valor total pagado / kilómetros recorridos

C\$101,418.00 / 197770 KM = 0.5128C\$/KM.

Requisitos de ley.

Costo total / kilómetros recorridos

Inspección mecánica = C\$ 1,123.00

Emisión de gases = C\$ 675.00

Rodamiento = C\$ 1,123.00

Seguro de ley = C\$ 76,015.00

Total = **C\$ 78,936.00**

C\$ 78936.00 / 197770 KM = 0.3991C\$/KM

Mantenimiento periódico.

Se llamó mantenimiento periódico debido a que es el único control que se lleva de periodicidad ya sea por tiempo o kilómetros recorridos. El cambio de aceite y filtros se realiza cada 3,500 kilómetros y se puede calcular la cantidad de veces dividiendo la cantidad de kilómetros recorridos entre 3,500.

197,770KM / 3500KM = 57 cambios de aceite y filtros.

De acuerdo a los precios del paquete de aceite y filtros, el precio es de C\$ 1215.00.

$$57 * 1215 = \text{C\$ } 69,255.00$$

El alineado y balanceo se realiza cada tres meses con un costo promedio de C\$450.00.

Costo * cantidad de vehículos * número de veces

$$\text{C\$}450.00 * 8 * 3 = \text{C\$}10,800.00$$

$$\text{Total} = \text{C\$}80,055.00$$

Costo total / kilómetros recorridos

$$\text{C\$}80,055 / 197,770\text{KM} = 0.4049 \text{ C\$/KM.}$$

Salario de los operarios

El costo por salario de los operarios según el departamento de contabilidad asciende a C\$180,160.00 en los nueve meses de estudio y correspondiendo al 23% de los vehículos.

$$180,160.00 * 0.23 = 41,179.00$$

$$\text{C\$}41,179.00 / 197,770\text{KM} = 0.2082 \text{ C\$/KM}$$

Materiales de bodega.

El monto por estos productos asciende a C\$18,321.00.

$$\text{C\$}18,321.00 / 197,770\text{KM} = 0.0926 \text{ C\$/KM}$$

Otros (agua, luz, teléfono, papelería, refacciones de llantas, etc.).

El monto se calculó tomando en cuenta la cantidad utilizada de cada uno de estos,

promediado a través de uso diario y se calcula en C\$22,300.00 por los nueve meses de estudio.

C\$22,300.00 / 197,770KM = 0.1127 C\$/KM.

El costo total de la existencia de los vehículos de ruta foránea para el taller de servicio de la flota de Casa de las Mangueras asciende a C\$983,987.00, con un promedio mensual de C\$109,331.00.

El costo promedio por kilómetro recorrido de los vehículos de la ruta foránea es de C\$4.975 C\$/KM.

Vehículos de gerencia.

Los vehículos de gerencia no realizan sus mantenimientos y reparaciones en el taller de la flota debido a la falta de capacidad del personal y el mayor gasto se limita al consumo de combustible y compra de llantas y aunque en algunas excepciones como la reparación de la Toyota 4runner se realizaron en el taller, se recomienda no realizar reparaciones mayores porque la capacidad de los mecánicos es limitada.

Los camiones de la flota de CM tienen un uso limitado por lo cual las fallas mecánicas presentadas por estos son casi nulas 0 de poca relevancia en la disponibilidad de la flota ya que pueden transcurrir hasta semanas en las que no se utilizan.

La relación entre consumo por kilómetros está directamente asociado con la forma de conducción de los vehículos. Los conductores a los cuales se les asigna vehículo no tienen la menor idea de cómo optimizar el consumo y consideran innecesaria mejorar su forma mediante la selección correcta de los cambios o uso racional del acelerador y los frenos.

Otro factor importante a considerar son los kilómetros que recorren estos vehículos y el lugar donde circulan. Los vehículos que viajan a los departamentos

aumentan su rendimiento pero así también su consumo, contrario a los que circulan en Managua que disminuyen su rendimiento y deterioran sus partes mecánicas con mayor rapidez por el pésimo estado de las calles.

5.4. LOS DESECHOS

La sociedad, durante muchos años, ha demandado a la industria bienes de consumo para satisfacer sus necesidades, sin considerar las repercusiones ambientales de los procesos de extracción de la materia prima ni de los procesos de producción. El exceso de producción ha originado, una oferta por encima de la demanda, y unos consumos de materia prima y unos vertidos de contaminantes a niveles que han afectado la salud y bienestar de la sociedad.

La actividad industrial, igual que cualquier actividad humana, genera una cantidad de residuos con incidencia en el entorno natural: aire, agua, suelo, y que se conocen como residuos industriales. Además se originan otros impactos como los ruidos.

Los residuos industriales se han clasificado, en varios países, en tres grandes bloques:

- Residuos inertes (escorias, escombros, etc.).
- Residuos asimilables a residuos urbanos.
- Residuos especiales.

Los residuos inertes, por sus características y composición, no presentan grandes riesgos al medio ambiente ni a la sanidad animal, ni tampoco afectan a la salud humana. Estos residuos se pueden depositar, verter o almacenar sin tratamiento previo y solamente se deberán colocar adecuadamente para no perturbar el espacio físico del entorno del almacenamiento. Lo integran escombros, escorias, chatarras, vidrios, cenizas, etc.

Los residuos industriales asimilables a residuos urbanos, tienen una composición

fundamentalmente orgánica degradable, que permite su tratamiento con el uso de tecnologías similares a las empleadas en los procesos de tratamiento de los residuos urbanos. Se generan, principalmente, en las industrias de los sectores de la alimentación, papel, cartón, plástico, textiles, maderas, gomas, etc.

Los residuos especiales o también llamados peligrosos, se generan, principalmente, en actividades industriales. Poseen un potencial contaminante alto y grave riesgo para la salud humana y para el medio ambiente.

5.4.1. RESIDUOS PELIGROSOS.

"Residuo peligroso" es una terminología que engloba a todos los desechos de actividades productivas que, pueden representar un determinado riesgo o peligro para el hombre o para cualquier otro tipo de organismo, como ya se ha expuesto anteriormente.

De acuerdo con la Agencia de Protección Medioambiental (EPA) de los Estados Unidos, los "residuos peligrosos" se definen como residuos o combinación de residuos que presentan un determinado peligro, ya sea actual o potencial, para la salud humana o para otros organismos vivos, debido a alguno de los cuatro motivos genéricos siguientes:

- No degradabilidad y persistencia en el lugar de vertido.
- Posibilidad de efectos nocivos por efecto acumulativo.
- Posibilidad de sufrir transformaciones biológicas, con agravamiento de sus efectos.
- Contenido elevado en componentes letales.

Los residuos pueden ser peligrosos en virtud a las siguientes circunstancias:

- Las sustancias que los componen y su concentración.
- La forma física en que se presentan.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido, para el caso de

contaminación en el hombre, los siguientes parámetros:

- Dosis diaria admisible por ingestión (mg/día),
- Dosis semanal tolerable (mg/7 días),
- Varios umbrales límite: concentración límite en el aire y en el puesto de trabajo, en mg/m³ y ppm (partes por millón).

El efecto de toxicidad depende de muchos factores, tales como la agresividad del agente tóxico, composición química, dispersión en el medio, concentración, sinergismo o antagonismo de contaminantes, resistencia opuesta por el receptor, grado de asimilación, acumulación de inhibición.

Existen numerosos modelos para la identificación de los residuos peligrosos, basado en la clasificación de ellos por sus propiedades. Por este sistema, un residuo peligroso queda identificado como tal, cuando reúne una o varias características de una clasificación establecida. Cuando un residuo reúne varias características tales como tóxicas, corrosivas, explosivo, etc., se le incluye en aquel grupo de la clasificación más acorde con su carácter dominante.

La distribución geográfica de la generación de estos residuos es irregular y está condicionada por la ubicación de zonas de fuerte implantación industrial y por el tipo de industria predominante en cada área geográfica.

5.4.2. POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES

5.4.2.1. IMPACTOS EN FORMA DE MOLESTIAS PÚBLICAS

Los desechos sólidos abandonados constituyen una molestia pública. Obstruyen los desagües y drenajes abiertos; invaden los caminos, restan estética al panorama, y emiten olores desagradables y polvos irritantes. Generalmente, un proyecto para desechos sólidos incluirá el mejoramiento de su recolección,

disminuyendo de esta manera la cantidad de desechos abandonados.

5.4.2.2. IMPACTOS EN LA SALUD PÚBLICA

La salud pública puede ser afectada cuando los desechos sólidos no son correctamente contenidos y recolectados. Es más, existe un contacto directo cuando carecen de una inadecuada protección de los trabajadores de recolección y eliminación (p.ej. suministro de guantes, botas, uniformes e instalaciones de mudanza y limpieza). Como resultado, el diseño de un proyecto de desechos sólidos necesita considerar los costos económicos de la contención de la basura y protección de los trabajadores, relativas a los potenciales impactos en la salud pública, a fin de obtener un nivel apropiado de diseño.

También puede afectar a la salud pública la incorrecta eliminación de los desechos sólidos en un botadero abierto. Aunque varios proyectos de desechos sólidos han contemplado el cerrado de botaderos abiertos e implementación de prácticas alternativas de eliminación sanitaria, pocos proyectos han tenido éxito en implementar este componente del proyecto debido a problemas en la adquisición de tierras y financiación local, así como presiones para la recirculación por parte del sector informal.

5.4.2.3. IMPACTOS DIRECTOS.

Normalmente, los daños ambientales debidos a la eliminación de desechos sólidos pueden incluir la contaminación de la calidad del suelo, de las aguas subterráneas y superficiales, y del aire. Por ejemplo, el agua que se rezuma de los desechos sólidos, contiene partículas finas y micro organismos que pueden ser filtrados por la matriz del suelo y llegar hasta el manto acuífero subterráneo, provocando la contaminación de este.

El agua superficial puede ser contaminada al recibir el agua subterránea contaminada, o por el aflujo superficial directamente del depósito de desechos

sólidos. Las fuentes de degradación de la calidad del aire incluyen el humo proveniente de la quema abierta, polvo de una inadecuada contención, recolección, y descarga al aire libre; y gases generados por la descomposición de desechos en un botadero abierto o relleno sanitario, lo que provoca las lluvias ácidas o se inhala directamente por seres vivos.

5.4.2.4. PROBLEMAS CON LOS RECURSOS NATURALES

Problemas de la tierra. La contaminación más evidente de la tierra es ocasionada por el esparcimiento de la basura por acción del viento y descarga clandestina en áreas abiertas y al lado de los caminos. Esta contaminación ocasiona un impacto estético, que puede resultar en una disminución del orgullo cívico y pérdida del valor de la propiedad.

Normalmente, el suelo que subyace los desechos sólidos depositados en un botadero abierto o relleno sanitario, es contaminado con micro organismos patógenos, metales pesados, sales e hidrocarburos clarinados, contenidos en el zumo de los desechos. El grado en que el suelo atenúa tales contaminantes dependerá de su porosidad, capacidad de intercambio de iones, y habilidad para adsorber y precipitar los sólidos disueltos. Es más, no todos los contaminantes pueden ser atenuados por el suelo. Es más probable que los suelos arcillosos y con humus, atenúen los contaminantes, antes que los suelos arenosos, de sedimento y lastre. Si la filtración continúa luego de que los suelos subyacentes hayan llegado a su máxima capacidad para atenuar los contaminantes, éstos pueden ser liberados en el agua subterránea.

Problemas del Agua. Mediante la acción de la biodegradación y de los mecanismos de oxidación / reducción química, sobre los desechos sólidos depositados, los subproductos disueltos de la descomposición son atraídos a las aguas intersticiales en la masa de basura. Con el tiempo, ésta se descompone en partículas más pequeñas y se consolida bajo su propio peso, liberando así las

aguas intersticiales contaminadas.

Tanto las aguas intersticiales como cualquier agua de filtración contaminada por los subproductos de la descomposición, pueden rezumarse en el agua subterránea bajo ciertas condiciones hidrometeorológicas (saturación de la basura al punto de capacidad de campo y condiciones de permeabilidad del suelo subyacente a los desechos, así como otras conexiones hidrológicas como fracturas en la piedra, y revestimientos y sellos inadecuados en pozos).

El agua superficial puede ser contaminada al recibir el aflujo de las aguas subterráneas o superficiales, contaminadas con la lixiviación proveniente de las áreas de relleno. En caso que los desechos sólidos sean colocados en un relleno sanitario diseñado para posibilitar la recolección y el tratamiento de la lixiviación, puede existir un impacto sobre la calidad del agua, atribuible a la descarga de la lixiviación tratada, en las aguas superficiales receptoras. Los potenciales impactos de un diseño inadecuado del tratamiento de la lixiviación, falla operacional y desvío, son iguales a los analizados para el tratamiento de las aguas servidas bajo la categoría de "Sistemas de Recolección, Tratamiento, Reutilización y Eliminación de las Aguas Servidas".

Problemas del Aire. Los problemas más evidentes de la calidad del aire, asociados con la recolección y eliminación de los desechos sólidos, son el polvo, los olores y el humo. Pueden surgir problemas menos obvios de la calidad del aire cuando la biodegradación de materiales peligrosos en los desechos sólidos resulta en la liberación de gases orgánicos volátiles y potencialmente tóxicos. Por la mayor parte, el seguir buenas prácticas de operación puede minimizar estos impactos.

La quema en un sitio de eliminación puede darse debajo de la tierra y en la superficie. Una vez que comienza a quemarse un botadero por debajo de la tierra, puede continuar durante décadas, o hasta que se implemente métodos de relleno

sanitario (incluyendo la recolección y ventilación de gases).

5.4.2.5. PROBLEMAS SOCIOCULTURALES

Cooperación de los trabajadores. Al diseñar un sistema de recolección de desechos sólidos, se debe considerar los problemas socioculturales, a fin de maximizar la cooperación de todos los miembros de la empresa y así minimizar los costos.

Recirculación de desechos. Para un número significativo de pobres urbanos en los países en desarrollo, la recuperación de materiales secundarios es su principal fuente de ingresos. Esto se da primordialmente como sigue:

- Trabajadores del sector informal van de puerta en puerta comprando ropa usada, papel, botellas, etc.
- Trabajadores de recolección de basuras rebuscan entre los desechos recibidos en su ruta.
- Colectores (basureros) rebuscan entre los desechos llevados a los sitios de descarga en tierra.

Toda esta gente ocupada en la recuperación de materiales, vende sus materiales reciclables a agentes industriales. Estos agentes los seleccionan, procesan y almacenan según las especificaciones de compra de las industrias. Cualquier cambio en el sistema de recolección o eliminación que podría obstaculizar la recuperación de materias secundarias, tendría un grave impacto sobre el uso de materiales y energía por parte de las industrias locales.

Normalmente la red de recirculadores del sector informal posee una fuerte organización, a pesar de su naturaleza aparentemente informal. Por ejemplo, los trabajadores basureros suelen pertenecer a un sindicato, y los colectores en los sitios de eliminación pertenecen a una unión o cooperativa. Por lo tanto, es probable que cualquier cambio planificado en el sistema de recolección o

eliminación que obstaculice la recuperación de materiales, sea sujeto al sabotaje por parte de dicha red, salvo que estos sean actores activos del proceso.

5.5. SELECCIÓN DE PROVEEDORES

Los proveedores que posea la empresa determinarán en gran medida el éxito de ésta. El contar con buenos proveedores no sólo significa contar con insumos de calidad y, por tanto, poder ofrecer productos de calidad, sino también la posibilidad de tener bajos costos, o la seguridad de contar siempre con los mismos productos cada vez que se requieran.

Por lo que cada vez que tengamos que elegir a nuestros proveedores, debemos tomarnos nuestro tiempo y evaluar bien las diferentes alternativas que existan.

Lo primero que se fija la empresa al momento de evaluar un proveedor es el precio y la calidad de sus productos o servicios; sin embargo, existen otros criterios o factores además del precio y la calidad, que se deben tomar en cuenta al momento de decidirse por un determinado proveedor. Veamos cuáles son:

5.5.1. PRECIO

Uno de los principales criterios que se debe tomar en cuenta al momento de evaluar un proveedor, son sus precios. Siempre debemos procurar proveedores con precios razonables, que sean acordes a la calidad del producto o servicio que ofrecen, y a los precios promedio del mercado.

Al evaluar el precio del producto, debemos tener en cuenta también los gastos que podrían adicionarse a éste, tales como los gastos de transporte, seguros, embalaje, etc. Asimismo, al momento de evaluar el factor precio, debemos considerar los posibles descuentos que el proveedor nos pueda otorgar, tales como descuentos por volumen de compra, descuentos por pronto pago, etc.

Los proveedores de repuestos automotrices actuales de Casa de las Mangueras y

Conexiones son muy reducidos debido a las marcas existentes en su flota. Los repuestos del NISSAN URBAN no se encuentran en el mercado de proveedores y se debe comprar todo el parque a GRUPO Q donde los precios son excesivamente elevados.

5.5.2. CALIDAD

De nada sirve tener un proveedor con bajos precios, si la calidad de sus productos o servicios es mala. La calidad es otro de los principales criterios a tomar en cuenta al momento de evaluar un proveedor.

Siempre que nos sea posible debemos procurar proveedores que ofrezcan insumos, productos o servicios de muy buena calidad o, en todo caso, que la calidad de éstos sea acorde con los precios que tienen.

Al evaluar la calidad del producto, debemos tomar en cuenta los materiales o componentes del producto, sus características, sus atributos, su durabilidad, etc. , debemos contextualizar desde el punto de vista de la cadena de suministro en donde como regla inicial es que la calidad no se debe considerar como algo que se agregue al final de un proceso, sino por el contrario debe estar implícita en cada uno de las fases de la cadena de suministro, además que no es para que exista un departamento denominado de calidad, aunque es razonable que si exista un control de la misma, pues en el contexto actual Casa de las Mangueras y Conexiones necesita mantener cierta garantía y estándares de calidad en el estado de los vehículos. Regularmente se ve afectado el rendimiento de los repuestos debido a la baja calidad de estos, el pésimo estado de las vías y la poca pericia de los conductores especialmente en suspensión, dirección y frenos.

5.5.3. PAGO

En el criterio del pago evaluamos las formas de pago que ofrece el proveedor, por ejemplo, si ofrece la posibilidad de hacer pagos vía transferencia bancaria, o vía

Internet. Y también evaluamos las condiciones o el plazo del pago, por ejemplo, si nos piden pagar al contado, o nos dan la posibilidad de pagar a 30 días, pagar un 50% a 60 días, etc.

Siempre debemos buscar las mejores condiciones de pago, es decir, que el financiamiento o plazo del crédito otorgado sea el mayor posible, sin que ello implique recargo alguno. Mientras mejores condiciones de pago, mayor liquidez para nosotros. Aunque debemos tener en cuenta que al iniciar relaciones con un proveedor, es probable que éste nos otorgue algún crédito comercial, por lo que al menos debemos averiguar si la condición de crédito no nos limita en el descuento que se nos aplica que podría llegar a ser sustancial.

5.5.4. ENTREGA

Otro criterio importante a tener en cuenta al momento de seleccionar un proveedor es la entrega, en donde lo primero que debemos evaluar es que si el proveedor requiere de un pedido mínimo para poder trabajar con nosotros.

En el criterio de entrega también evaluamos la oportunidad de entrega, si son capaces de asegurarnos que cumplirán siempre con nuestros pedidos, que nos los entregarán oportunamente cada vez que lo requiramos, que siempre contarán con el mismo producto, que nos podrán abastecer durante todo el año, etc.

Y también evaluamos la rapidez o los plazos de entrega, que es el tiempo que transcurre desde que hacemos el pedido hasta que nos entregan el producto, por ejemplo, si nos hacen la entrega del producto a los 3 días, a los 30 días, etc.

5.5.5. SERVICIO DE POST VENTA

En el servicio de post venta evaluamos principalmente las garantías que el proveedor nos pueda brindar, qué garantías nos otorga y cuál es el periodo de éstas.

También evaluamos la capacitación que nos pueda brindar en el uso de sus productos, la asistencia técnica, el servicio de mantenimiento, su política de devoluciones, la posibilidad de canjear productos de baja rotación, etc.

5.5.6. OTROS FACTORES

Los criterios que hemos mencionado anteriormente son los más importantes y los que más debemos tener en cuenta al momento de evaluar y seleccionar un proveedor; sin embargo, también existen otros factores que siempre es bueno considerar:

- **Experiencia:** a mayor experiencia de la empresa proveedora, probablemente mayor eficiencia y seguridad en su abastecimiento.
- **Reputación:** debemos considerar, por ejemplo, si los testimonios de sus clientes son favorables.
- **Organización:** si, por ejemplo, su personal es calificado, si tiene un buen sistema de distribución.
- **Localización:** mientras más cerca esté ubicado el proveedor mejor, sobre todo si somos nosotros los que constantemente tenemos que acudir donde éste.
- **Servicio al cliente:** si, por ejemplo, son capaces de brindarnos rápidamente toda la información que requiramos.
- **Convenios publicitarios:** si, por ejemplo, nos brindan la posibilidad de otorgarnos productos gratis a cambio de publicidad.
- **Situación económica:** si su situación económica es estable ello podría significar productos de calidad y un abastecimiento seguro; si tuviera dificultades financieras, ello podría significar una posible disminución en la calidad de sus productos (al querer reducir sus costos), la posibilidad de que dejen de atender nuestros pedidos (por ejemplo, al incumplir los pagos de sus propios proveedores), poca posibilidad de que nos otorguen financiamiento (debido a su necesidad de tener liquidez), etc.

- **Tamaño:** si es un proveedor pequeño, probablemente su atención sea más directa (por ejemplo, la posibilidad de que resuelvan mejor cualquier inconveniente que tengamos), mayor flexibilidad para adaptarse a nuestras necesidades, y mayor poder de negociación para nosotros; si es un proveedor es grande, probablemente tenga mayor eficiencia y seguridad de abastecimiento, pero un menor poder de negociación para nosotros.
- **Fabricante o mayorista:** la principal ventaja de los fabricantes con respecto a los mayoristas son sus bajos precios, pero su principal desventaja es que probablemente no puedan ofrecer la variedad de productos que sí podría ofrecernos un mayorista, sobre todo, al hacer pedidos pequeños.

Muchas veces es necesario realizar negociaciones de descuentos a nivel de gerencia dado que tiene mayor capacidad de negociar y aunque los pedidos de repuestos de Casa de las Mangueras y Conexiones sean menores, si estos son sumados en un periodo de seis meses por ejemplo, podrían resultar significativos para proveedores como Casa Cross, Bodega Automotriz, Súper Repuestos, etc., de los cuales se podría obtener un descuento adicional de hasta un 10% del que se obtiene actualmente. Igualmente con proveedores de servicio como Noguera S.A., Taller San Antonio, Talleres Pellas, etc.

La aplicación de estos criterios a cargo del responsable del taller de la flota y del gerente de logística debe ser evaluado en conjunto con los mecánicos tomando en cuenta la eficiencia del servicio de quienes aplican y cambiar el modo actual de adquisición en donde se traslada a una persona con vehículo hasta cada uno de los proveedores a traer las cotizaciones y luego de aprobadas las compras vuelve de nuevo a traer los repuestos significando esto un aumento sustancial en el costo de los repuestos.

Proveedores como Casa Pellas S. A. y Casa Cross S. A. cuentan con el servicio de entrega a domicilio gratis y muy eficiente a los cuales se les puede llamar por

teléfono para cotizar los precios y en caso de aprobar la compra, pedir su traslado hasta el taller.

CAPÍTULO 6

RESULTADOS

6.1. FACTIBILIDAD DE APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREDICTIVO.

En el Capítulo anterior se analizaron las condiciones de los vehículos a los cuales se les presta mantenimiento en el Taller de la Flota, los cuales muestran una criticidad en cuanto al cumplimiento de la disponibilidad exigida por la Gerencia y una baja confiabilidad en algunos de los vehículos. En vista de estos resultados el Taller de la Flota requiere la aplicación de técnicas de mantenimiento preventivo a todos los vehículos que conforman la flota de la Empresa, las cuales estén enfocadas hacia el estudio de las condiciones de las partes y componentes de estos a través del análisis de fallas. Esta técnica preventiva es una de las más económicas y fáciles de implementar, que con su adecuado seguimiento se pueden controlar y reducir las fallas, lográndose entre otras cosas mayor productividad y menores costos por mantenimiento. La frecuencia del mantenimiento preventivo será la misma que el programa de mantenimiento preventivo aplicado para cada vehículo (cada 3500 kilómetros). Por lo que las inspecciones se efectuarán cuando en el programa de mantenimiento preventivo corresponda el cambio del mismo y la re-inspección cuando sea necesario.

6.2. ANÁLISIS DE LAS MEDICIONES DE HOLGURAS

Los sistemas estudiados de los vehículos (mando, eléctrico, tren de potencia y motor) son sistemas cerrados, lo que significa que buena parte del desgaste de componentes que originan daños y fallas tiene lugar internamente. Para detectar el desgaste y otros problemas que pueden ocurrir dentro de los sistemas, se tiene que efectuar análisis de holgura sobre una base regular. Esto permitirá buscar dentro de los sistemas y localizar las áreas de problemas, ayudándole a mantener un funcionamiento adecuado de los sistemas.

El Análisis de holgura de los vehículos consta de una serie de pruebas destinadas a identificar y medir el desgaste y calibración de un elemento. Tres son las pruebas básicas que se realizarán en el Taller de la empresa:

1. Análisis de desgaste
2. Pruebas físicas
3. Análisis del estado del aceite

1. ANÁLISIS DE DESGASTE

El análisis de desgaste controla la proporción de deterioro de un componente determinado, identificando y midiendo el índice de desgaste y holgura. Basados en datos previos de holguras normales, se establecen los límites máximos de elementos de desgaste. Después de haber tomado los valores, se pueden establecer líneas de tendencias de los distintos elementos de desgaste. A su vez se pueden identificar las posibles fallas cuando las líneas de tendencias se desvían del patrón establecido.

El análisis de desgaste se limita a detectar el desgaste de los componentes y la contaminación gradual con tierra. Las fallas debidas a la fatiga del componente, las pérdidas imprevistas de lubricación o a la ingestión imprevista de tierra, se producen demasiado rápido para poder predecir mediante este tipo de prueba.

2. PRUEBAS FÍSICAS

Las pruebas físicas detectan el agua, el combustible en el aceite y determinan cuándo su concentración excede los límites establecidos.

3. ANÁLISIS DEL ESTADO DEL ACEITE

El Análisis del estado del aceite determina y mide la cantidad de contaminantes como hollín y azufre, y productos de oxidación y nitración. Aunque también puede detectar agua y anticongelante en el aceite, para poder hacer un diagnóstico preciso el análisis está acompañado siempre por el análisis de desgaste y las pruebas químicas y físicas. También se puede utilizar el análisis para reducir,

mantener o prolongar los intervalos de cambio de aceite según las condiciones y aplicaciones en particular.

6.2.1 PROCEDIMIENTO PARA EL ANALISIS DE DESGASTE.

Los procedimientos que se deben seguir para la medición de holguras, de acuerdo con los instrumentos con que se cuente, para que estas sean representativas, son los siguientes:

6.2.1.1. SISTEMA DE FRENOS

- a. Desmonte las ruedas.
- b. Liberar el freno de emergencia.
- c. Medir el juego libre del pedal con el Pie de Rey.
- d. Desmonte las campanas de frenos y/o mordazas.
- e. Limpie la zona de medición con aire comprimido
- f. En el caso de frenos de discos desmonte las pastillas de freno y mida su espesor con el Pie de Rey.
- g. En el caso de frenos de campana realice la medición sin desmontar la fricción.
- h. Realizar la medición con respecto a la zona de seguridad indicada en la fricción.
- i. Montaje de las partes según orden.

Nota: La medición debe realizarse al menos una hora después de paro del vehículo para evitar quemaduras por contacto con partes calientes.

6.2.1.2. SISTEMA DE DIRECCIÓN

A. Levante el vehículo apóyelo en bancos, y mueva las llantas delanteras en forma axial, a hacia los lados, hágalo con suavidad; de lo que se trata es de descartar desgaste en rótulas o brazos.

- b. Siempre con el vehículo levantado de la parte delantera con un ayudante poner las ruedas rectas, sostendremos con firmeza el volante. Ahora sujetaremos una rueda e intentaremos girarla de tope a tope. Si encontramos algo de juego puede ser debido a un desgaste en los

rodamientos de las ruedas o en las juntas de la suspensión lo que ocasiona desde de las llantas.

- c. Checar desgaste de terminales de dirección de forma axial y longitudinal, ya que si estos se mueven con facilidad esto indica que están en mal estado.
- d. Checar, el puente o Cross member, para descartar fisuras o rajaduras, que se originan, cuando se hace un mal ajuste de los brazo tensores.
- e. verificar la holgura existente entre el piñón y la cremallera y la presión del amortiguador en la parte posterior de la cremallera.
- f. Verificar la holgura de la columna de la dirección, colocarnos al volante y sujetarlo ligeramente con los dedos. Ahora intentaremos girar el volante suavemente de un lado a otro y verificaremos si existe holgura en el engranaje de la dirección, ayudado por alguna persona que sostenga una de las ruedas mientras lo hacemos el juego aceptable es de unos 13mm.
- g. Checar la presión de aire de las llantas ya que este último influye ampliamente en el desgaste de las mismas y perjudica en la dirección.

6.2.1.3. VÁLVULAS DEL MOTOR.

- a. Desmante la tapa de válvulas del motor.
- b. Gire el motor hasta colocar las válvulas del cilindro # 4 en posición de traslape.
- c. introduzca el calibrador de galgas entre el balancín y las válvulas del cilindro # 1
- d. Ajuste el juego libre del balancín según datos del fabricante.
- e. Continúe el procedimiento de ajuste según orden de encendido del motor.
- f. Al concluir el proceso revisar nuevamente la holgura en cada una de las válvulas.
- g. Montaje de las partes según orden.
- h. Gire el motor manualmente para asegurase que no se atasca.

Nota: La calibración del motor debe realizarse con el motor frio para obtener las medidas reales de holgura.

6.2.1.4. Embrague

- a. Accione el freno de emergencia.
- b. Encienda el motor y seleccione la primera velocidad.
- c. Sacar suavemente el pedal del embrague acelerando un poco el motor para observar el comportamiento del motor. Si el vehículo no se desplaza, el motor debe apagarse al sacar completamente el pedal.
- d. Medir con el Pie de Rey el juego libre del pedal.
- e. Ajustar hasta una posición segura el juego libre del pedal con el cable o pedal con el varón de la bomba central.
- f. Ajustar hasta una posición segura el juego libre de la horquilla del embrague.

6.2.1.5. Correas

- a. Apagar el motor.
- b. Apretar con los dedos en la sección más larga de la correa.
- c. Medir con el Pie de Rey el desplazamiento.
- d. Ajustar la tensión de la correa hasta reducir el juego a un máximo de diez milímetros y un mínimo de cinco milímetros.

6.3. INSPECCION VISUAL

6.3.1. ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO DE INSPECCIÓN

Los pasos que se siguieron para la organización del servicio de inspección son los siguientes:

1. La formulación del programa y el método de inspección se realizó de acuerdo con las especificaciones de los manuales de los vehículos, a través de un calendario anual de Mantenimiento preventivo.
2. Se obtuvo por medio del fabricante de los vehículos, los límites de aceptabilidad de las características y variables que queremos medir con la inspección (temperatura, presión, condición de los aceites, etc.).

6.4 Conclusiones

1. El taller de mantenimiento de la flota vehicular de Casa de las Mangueras y Conexiones presenta deficiencias en procedimientos de trabajo y control de trabajos a realizar a los vehículos debido a la ausencia de archivos de trabajos anteriores y la falta de una orden de trabajo debidamente autorizada.
2. Las instalaciones del taller de la flota de CM no cuenta con las condiciones necesarias para realizar trabajos de manera segura y eficiente de modo que no afecte la calidad del servicio y la seguridad de los operarios del taller.
3. El estado mecánico de la flota vehicular de CM es deplorable para ser una flota con pocas unidades, siempre hay conductores quejándose por la falta de respuestas a problemas reportados y los vehículos trabajan bajo condiciones a veces inseguras para los conductores y pasajeros.
4. Las responsabilidades del jefe del taller no están definidas claramente por lo que muchas veces ocupa su tiempo resolviendo problemas ajenos al taller y descuida los oficios del taller.
5. El personal del taller cuenta con la capacidad y experiencia suficiente para realizar los trabajos de mantenimiento necesarios a los vehículos de CM.
6. Los conductores y vendedores de CM no tienen conocimiento sobre las maneras más seguras y eficientes de conducción por lo que aumentan los costos en combustibles y repuestos por la poca pericia al momento de tomar un vehículo.
7. Los vehículos de la flota de CM son vehículos relativamente nuevos por lo que con un mantenimiento eficiente se lograría una alta disponibilidad.
8. El control existente sobre las operaciones y trabajos realizados en el taller de la flota es casi nulo por lo que conductores y operarios del taller tienen poco compromiso con el cumplimiento de los procedimientos. el control sobre la salida y entrada de los vehículos es casi nula.

9. La responsabilidad del conductor al tomar un vehículo es mínima justificada con la cobertura del seguro full cover pero repercute directamente en gastos de la empresa al momento del pago del deducible de accidentes o en el caso de colisiones pequeñas.

6.5 Recomendaciones

1. Mejorar la infraestructura del taller ampliando el área del techo y así evitar la inoperancia del taller en tiempo de lluvia mejorando las condiciones de trabajo a los operarios en horas de la tarde cuando el sol penetra directamente al área de trabajo; el piso del área de trabajo debe nivelarse y pulirse para una mejor funcionabilidad de las gatas hidráulicas además aumenta la seguridad de los operarios del taller al momento de encontrarse debajo del vehículo con un embanque seguro y para mejor presentación e higiene de trabajo al momento de limpiar los derrames de líquidos y aceites.
2. Realizar seminarios informativos y educativos a toda persona que tenga acceso a los vehículos de la empresa con personas expertas en la materia automotriz sobre la importancia y la necesidad de conducir de forma segura y responsable.
3. Establecer un procedimiento estricto de orden de trabajo en donde todo trabajo debe ser autorizado por escrito a través de una orden directa del supervisor de taller y supervisado por este durante su ejecución para un posterior archivo en el expediente del vehículo donde quede plasmado los trabajos realizados, materiales y repuestos utilizados.
4. Delimitar las funciones y responsabilidades del jefe del taller para aumentar la eficiencia en su desempeño así como acondicionar el área de oficina del taller con una ventilación adecuada y acceso a una extensión telefónica convencional desde donde se realicen y se reciban llamadas de los proveedores siguiendo el procedimiento establecido en la empresa, también brindar acceso de entrada y salida de correos de índole laboral para realizar el pedido de cotizaciones y solicitud de envío de repuestos a los proveedores.

5. Ubicar recipientes adecuados y debidamente rotulados para una correcta clasificación de los desechos del taller, así como también realizar seminarios de concientización a los operarios del taller sobre el uso, almacenamiento y desecho de productos contaminantes del Medio Ambiente entregando estos a la empresa FRACOSA o bien a la empresa SERTRASA, las cuales son empresas certificadas por el MARENA e INE para la realización de este tipo de trabajos.
6. Realizar capacitaciones técnicas continuas a los operarios del taller acorde a las necesidades requeridas por el servicio mejorando así la capacidad y el compromiso con el buen funcionamiento de la flota.
7. Aumentar el control y la supervisión por el gerente de logística o auditor interno sobre el cumplimiento de procedimientos y la entrega semanal del informe de trabajos, gastos y necesidades del taller.
8. Implementar formatos y procedimientos estrictos de entrega y recepción de vehículos tanto por asignación u ocasional a modo de evitar el uso de vehículos de la empresa para uso en diligencias personales de los conductores o vendedores en donde se exprese el motivo de salida, destino del viaje y quien lo autoriza así como las condiciones de entrega y recepción del vehículo.

ANEXOS

CASA DE LAS MANGUERAS Y CONEXIONES S.A.

FORMATO DE INSPECCION DE LLANTAS DE CADA MES

POSICION DE LLANTAS

3 ☐ 1 Placa: _____
4 ☐ Marca: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
5 ☐ 2 ☐ ☐
6 ☐ Nueva Rencauchada

POSICION DE LLANTAS

3 ☐ 1 Placa: _____
4 ☐ Marca: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
5 ☐ 2 ☐ ☐
6 ☐ Nueva Rencauchada

POSICION DE LLANTAS

3 ☐ 1 Placa: _____
4 ☐ Marca: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
5 ☐ 2 ☐ ☐
6 ☐ Nueva Rencauchada

POSICION DE LLANTAS

3 ☐ 1 Placa: _____
4 ☐ Marca: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
5 ☐ 2 ☐ ☐
6 ☐ Nueva Rencauchada

POSICION DE LLANTAS

3 ☐ 1 Placa: _____
4 ☐ Marca: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
5 ☐ 2 ☐ ☐
6 ☐ Nueva Rencauchada

POSICION DE LLANTAS

3 ☐ 1 Placa: _____
4 ☐ Marca: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
5 ☐ 2 ☐ ☐
6 ☐ Nueva Rencauchada

POSICION DE LLANTAS

3 ☐ 1 Placa: _____
4 ☐ Marca: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
5 ☐ 2 ☐ ☐
6 ☐ Nueva Rencauchada

POSICION DE LLANTAS

3 ☐ 1 Placa: _____
4 ☐ Marca: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
5 ☐ 2 ☐ ☐
6 ☐ Nueva Rencauchada

POSICION DE LLANTAS

3 ☐ 1 Placa: _____
4 ☐ Marca: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
5 ☐ 2 ☐ ☐
6 ☐ Nueva Rencauchada

POSICION DE LLANTAS

3 ☐ 1 Placa: _____
4 ☐ Marca: _____
Modelo: _____
Fecha: _____
5 ☐ 2 ☐ ☐
6 ☐ Nueva Rencauchada



CASA DE LAS MANGUERAS Y CONEXIONES S.A.

Entrega y asignacion de vehiculos

Descripcion	SI	NO	Descripcion del vehiculo	SI	NO	Descripcion	SI	NO	Descripcion	SI	NO
Detalles del vehiculo			Tarjeta de circulacion			Vidrio frontal			Pomper delantero		
Placa			Tarjeta del seguro			Vidrio lateral derecho			Pomper trasero		
Motor			Inspeccion mecanica			Vidrio lateral izquierdo			Stop trasero derecho		
Modelo			Placa de patente			Manecilla derecha de la puerta			Stop trasero izquierdo		
Kilometraje			Accesorios del motor	SI	NO	Descripcion	SI	NO	Alcance trasero de retroceso		
Año			Tapon del aceite			Manecilla izquierda de la puerta			Copias de las ruedas		
Peso			Espejo medidor de aceite			Unidades			Umbra de repuesto		
Herramientas del vehiculo	SI	NO	Tapon del radiador			Foco delantero derecho			Asesorios internos del vehiculo	SI	NO
Una rueda			Deposito adicional del radiador			Foco delantero izquierdo			Espejo retrovisor interno		
Motor			Tapon del deposito de trico			Pala via delantera derecha			Luz interna de la cabina		
Clase			Deposito de trico			Pala via delantera izquierda			Cinturones de seguridad		
Triangulos			Bateria			Luz lateral delantera derecha			Sello		
Estator			Accesorios externos del vehiculo	SI	NO	Luz lateral delantera izquierda			Manecilla derecha de la puerta		
Herramientas			Espejos retrovisor derecho			Vidrio trasero de cabina			Manecilla izquierda de la puerta		

Entrega

☐

Asignacion

☐

Nombre del conductor

Area de trabajo

Kilometraje actual del vehiculo

Destino del vehiculo

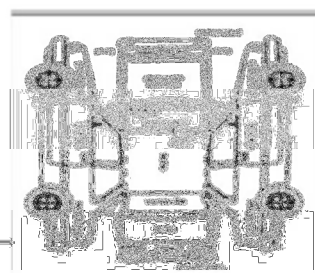
Fecha de entrega o asignacion

Nombre de quien lo autoriza

Firma de quien lo autoriza

Firma del conductor

Firma del quien recibe o entrega



Manecilla izquierda del vidrio		
Cigarrera		
Asiento delantero		
Asiento trasero		
Cabeceiras de los asientos		
Alfombras delanteras		
Alfombras traseras		
Tapiceria del techo		
Quemador		



NELSON MAIRENA
SANTIAGO PEREZ

